IBM-PC

מחשבת

מחשבת

צעדים מתקדמים בתכנות
בלימוד עצמי

יחידה 6

גרפיקה מתקדמת

משהו על חברת "מחשבת" – מערכות למידה

זו חברה, אשר אחד מתחומי התמחותה העיקריים הוא פיתוח מערכות לימוד עצמי.
מחברי יחידות לימוד אלה עוסקים במשך שנים בפיתוח מערכות ללימוד עצמי עבור המגזר האזרחי והצבאי.

ת.ד. 48032 ת"א מיקוד 61480.
הוצאה לאור – מחשבת מ.ל. בע"מ.

תוכן העניינים

פתח דבר

ביחידת הלימוד הקודמת עשית הכרה ראשונה עם תכונותיו הגרפיות של המחשב שלך: הצלחת להדליק פיקסלים במסך הגרפי ולצבוע אותם.

עולמו הגרפי של המחשב שלך הוא עשיר ביותר ויש עוד הרבה מה ללמוד אודותיו.

ביחידת לימוד זאת נלמד תחילה כיצד למתוח קווים במסך הגרפי. בעזרת הידע שתצבור נפנה לבצע כמה משימות יותר מתקדמות כגון:

- בניית אותיות בצורות ובגדלים שונים.
- יישום משפט פיתגורס בתוכניות גרפיות.
- בניית מעצב תמונות משוכלל.

במהלך היחידה נמשיך ונרחיב את הידע התכנותי שלך.

בין השאר נקדיש מחשבה לארגון מבני של התוכניות שנפתח בעזרת תת-שגרות (SUBROUTINES) תוך שימוש בפקודות GOSUB-RETURN.

בברכת המשך לימוד
מהנה ומרתק

יצחק קליסקי ודני קדם

פרק א
מתיחת קווים

LINE (x1, y1) – (x2, y2)

עד כה שרטטת קוים עדינים בעזרת פקודת PSET - באיטיות די רבה. בתוספת קטנה לפקודה זאת יאפשר לך המחשב למתוח קוים על המסך במהירות ובקלות.

נקה את זכרון המחשב מכל תוכנית קודמת.

האם אתה יכול לנחש מה יתקבל לאחר שתריץ את התוכנית הבאה:

```
10 SCREEN 1 : CLS
20 LINE (0,0)-(100,100)
```

בדוק זאת במחשב.

אתה רואה כי הפקודה LINE גורמת למחשב למתוח קו.
במקרה שלנו המחשב מותח קו מהפיקסל הנמצא בראשית (0, 0) אל הפיקסל שהקואורדינטות שלו הן (100, 100).

מה יקרה אם תפקוד עכשיו על המחשב:

```
LINE - (100,0)
```

נסה!

מסקנה

כאשר המחשב מבצע את הפקודה LINE-(X,Y) הוא מותח קו מהפיקסל האחרון שהודלק על המסך, שהיה במקרה שלנו (100, 100), אל הפיקסל שהקואורדינטות שלו מופיעות בפקודה - במקרה שלנו: (0, 100).

פקוד על המחשב למתוח קו מהפיקסל האחרון אליו הוא הגיע - לפינה הימנית עליונה.

(תשובה 1)

מלבן

כתוב תוכנית קצרה, שתצייר במסך הגרפי את המלבן הגדול ביותר האפשרי.

הערה: קרוב לודאי שהמסמן והודעת OK "פוגעים" במלבן. הוסף עוד שורה לתוכנית כך שהם לא יופיעו.

(תשובה 2)

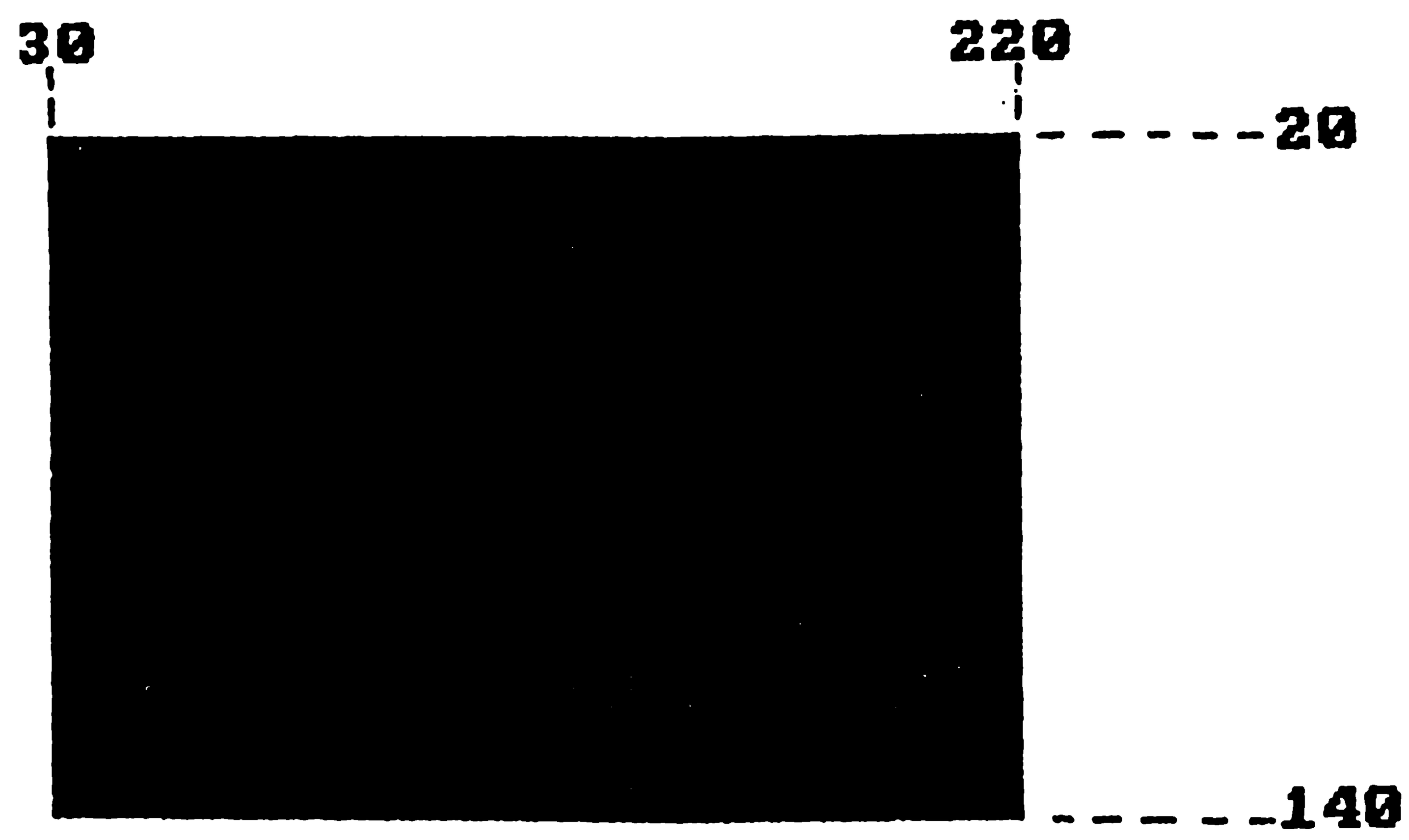
האם הכתובות בתחתית המסך מפריעות לך? - העלם גם אותן.

(אינך זוכר כיצד? ראה יחידה 2 עמוד 17)

מלבן מלא

כתוב תוכנית שתשרטט מלבן מלא (כולו לבן) כזה:

שים לב כי המספרים מציינים את הקואורדינטות של הפיקסלים אשר בפינות המלבן.

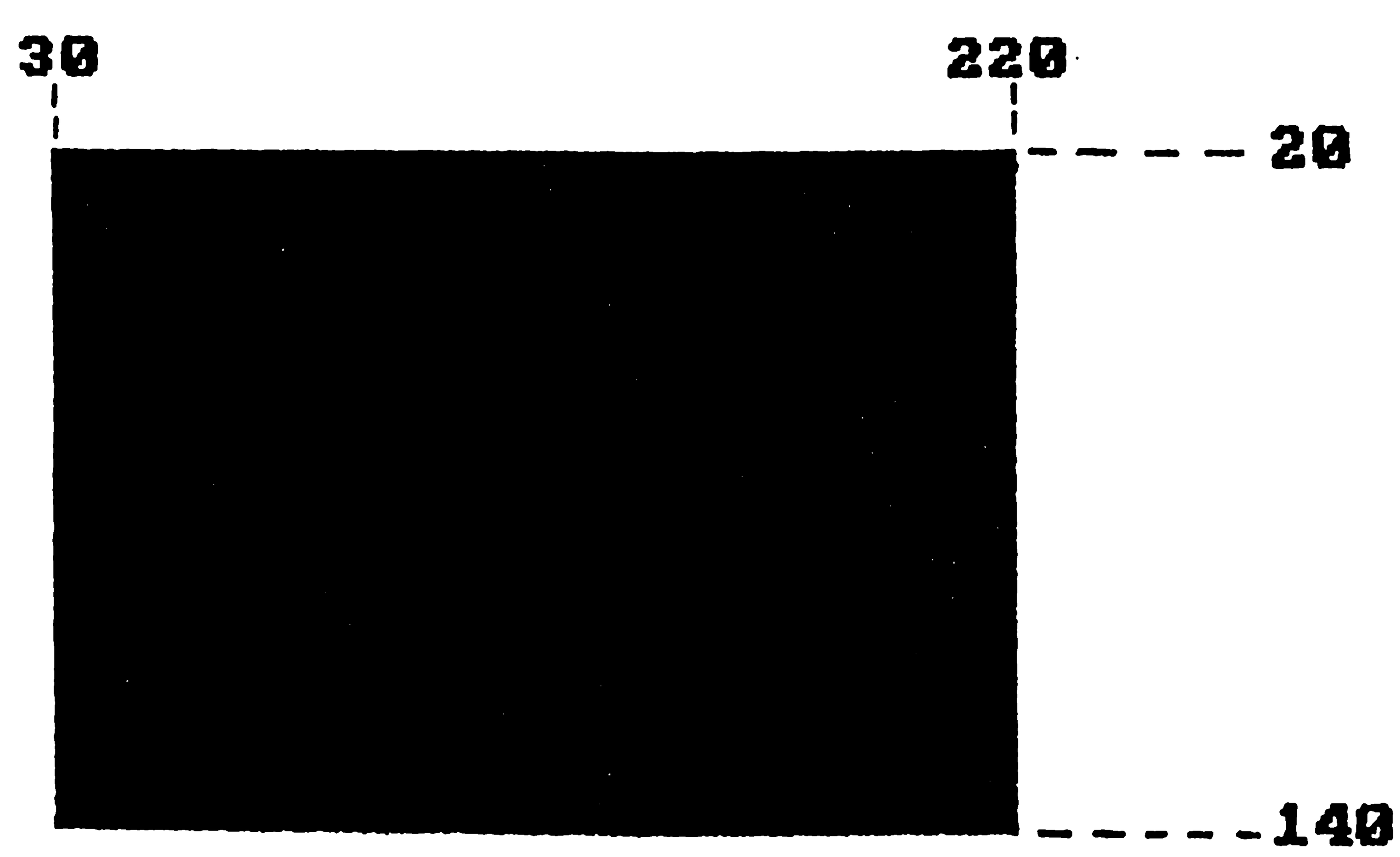


(תשובה 3)

צובעים את הקווים

זוכר איך צבעת את הנקודות שהדלקת בעזרת פקודת PSET ביחידה 5?

נסה, בשיטה דומה, תוך שימוש בפקודת LINE, לכתוב תוכנית שתצייר על המסך את המלבן הקודם - בצבע סגול.



(תשובה 4)

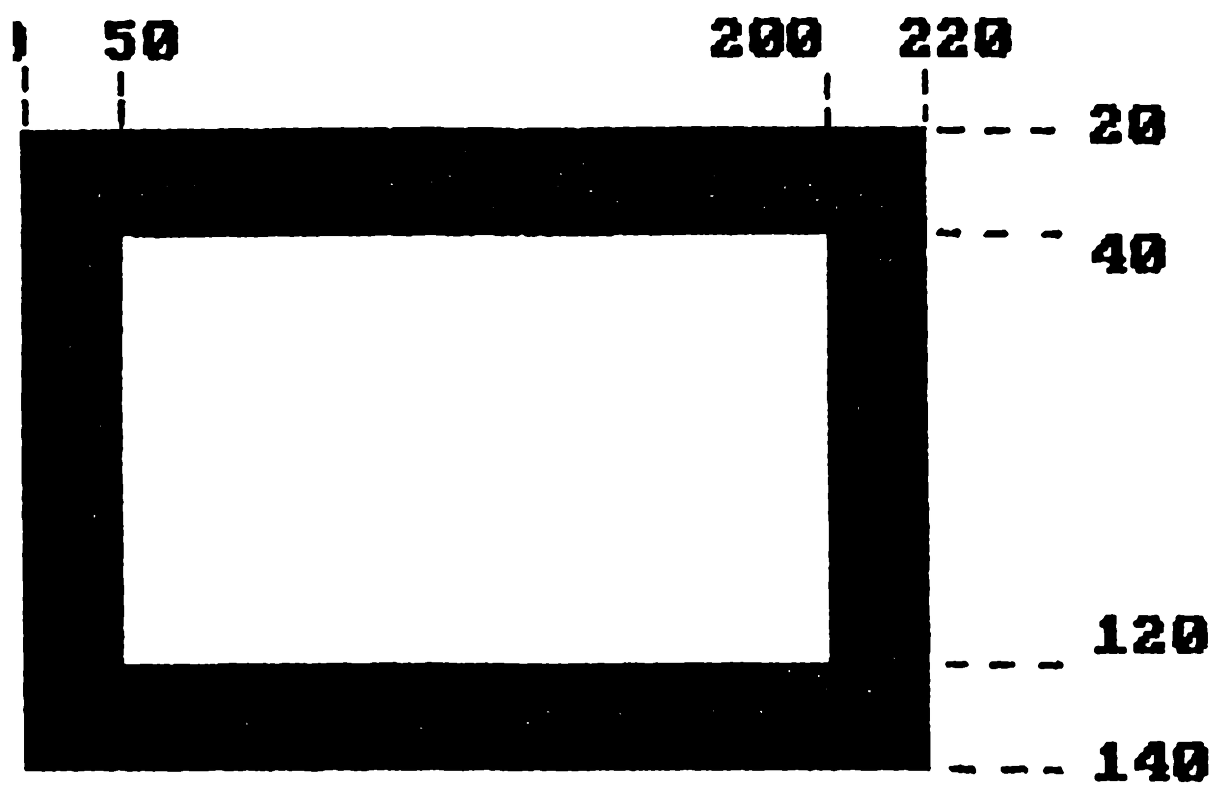
מסקנה

המספר המופיע בפקודת ה-LINE אחרי הסוגריים קובע את הצבע שבו המחשב מותח את הקו.

```
LINE (X1,Y1) - (X2,Y2), C
                        ↑
```

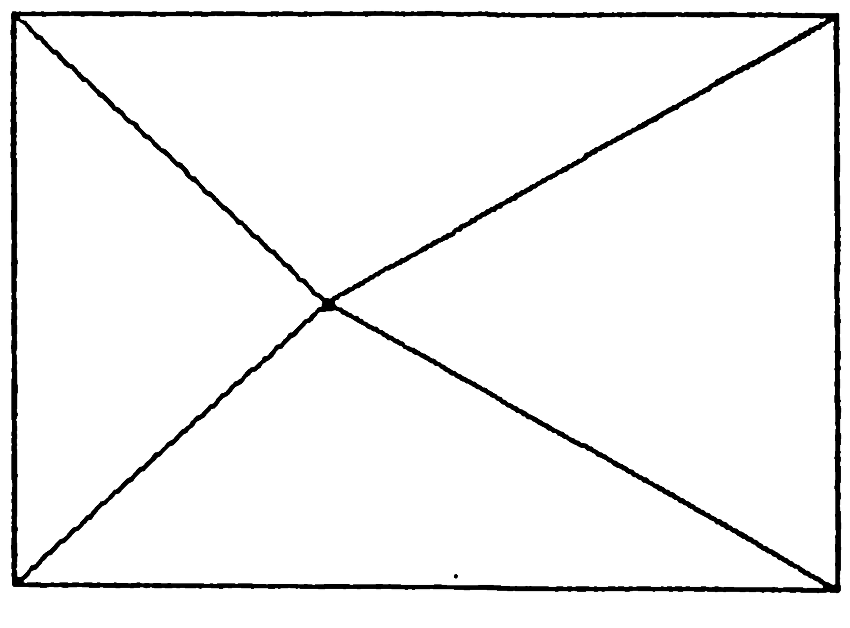
מצויד בידע זה, בצע את המשימה הבאה:

מסגרת

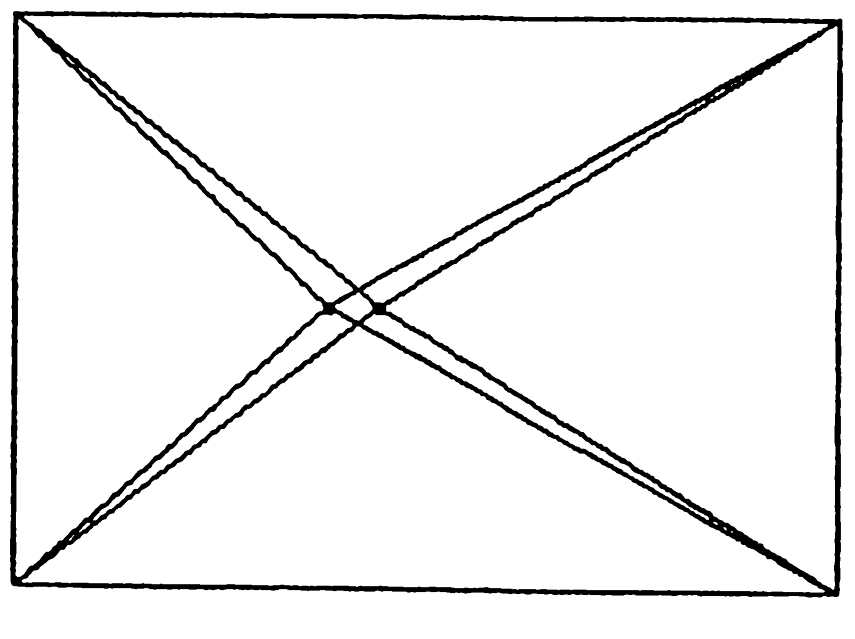


שנה את התוכנית הקודמת כדי לקבל מסגרת צבעונית: כרגיל, יש כמה דרכים לפתרון! דרך אחת תראה - בתשובה 5

רשת קורי עכביש



1 כתוב תוכנית שתבצע את הפעולה הבאה: כתבת RUN - והתוכנית מציירת על המסך פיקסל ומותחת קוים ממנו לארבע פינות המסך:



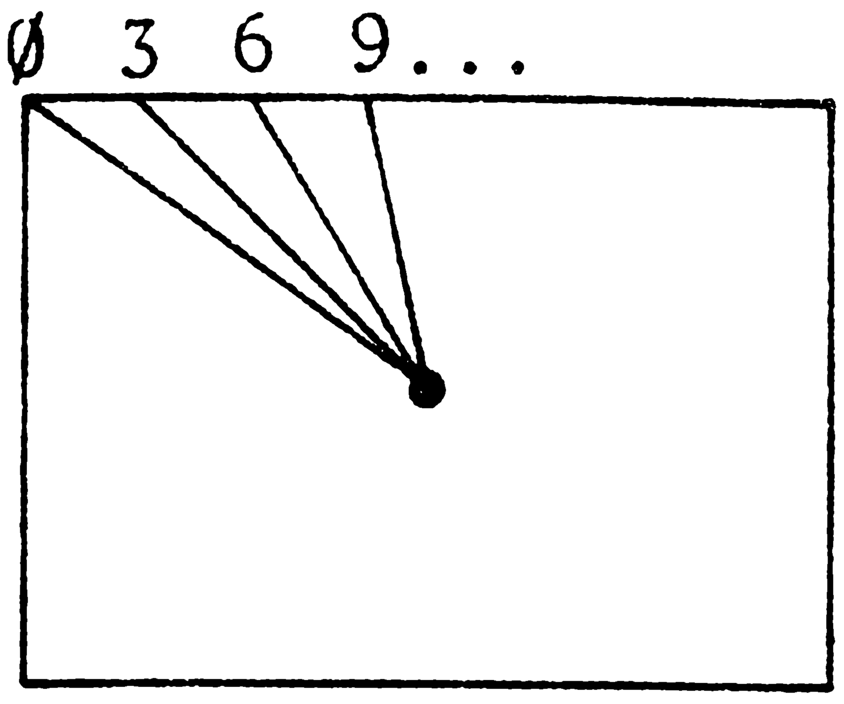
2 לחצת על מקש המסמן ימינה - הפיקסל "קפץ" 10 פיקסלים ימינה והמחשב צייר מיד 4 קוים ל-4 פינות המסך:

וכך הלאה: בעזרת מקשי עיפרון-הוידיאו המחשב מצייר פיקסלים (בקפיצות של 10) ומותח קוים לפינות המסך. מתקבלת רשת נאה של "קורי-עכביש". (אל תשכח להעזר ב-NUM-LOCK).

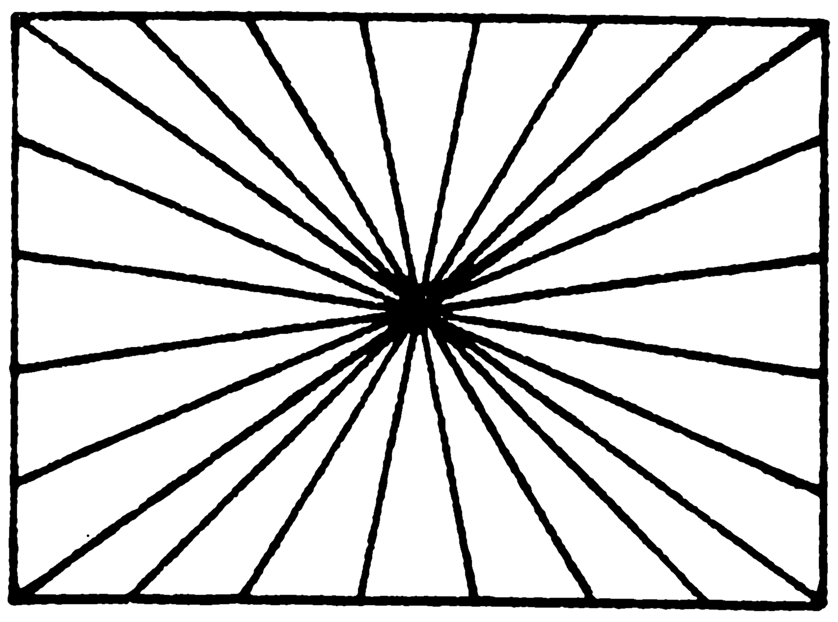
(תשובה 6)

סיימת להשתעשע עם התוכנית? מחק אותה ועבור הלאה:

שטיח פרסי



1 בחר נקודה במרכז המסך הגרפי ומתח ממנה קוים אל פיקסלים הנמצאים על הגבול העליון של המסך, בקפיצות של 3:



2 המשך ומתח קוים אל משבצות הנמצאות לאורך כל גבולות המסך.

הערה: הכתובות בתחתית המסך מפריעות לך? העלם אותן.

(תשובה 7)

שחק עם השטיח

- חזור על אריגת השטיח בצפיפויות שונות ובצבעים שונים.
- תן למחשב לחזור ולארוג בצפיפויות שונות באופן אוטומטי.

קשקושי מחשב

כתוב תוכנית אשר בה המחשב מצייר קו אל פיקסל אשר הקואורדינטות שלו X ו-Y נבחרו באופן אקראי (RND) - ועוד קו, ועוד קו וכך עד אין-סוף.

שים לב!
נהוג לציין את המשתנה המייצג את הקואורדינטה האופקית באות X ואילו את המשתנה המייצג את הקואורדינטה האנכית באות Y.
כל קו מתחיל, כמובן, במקום בו הקו הקודם הסתיים.
התוצאה היא קישקוש מעניין על המסך.

(תשובה 8)

קישקושים צבעוניים

הוסף צבע לקשקוש:

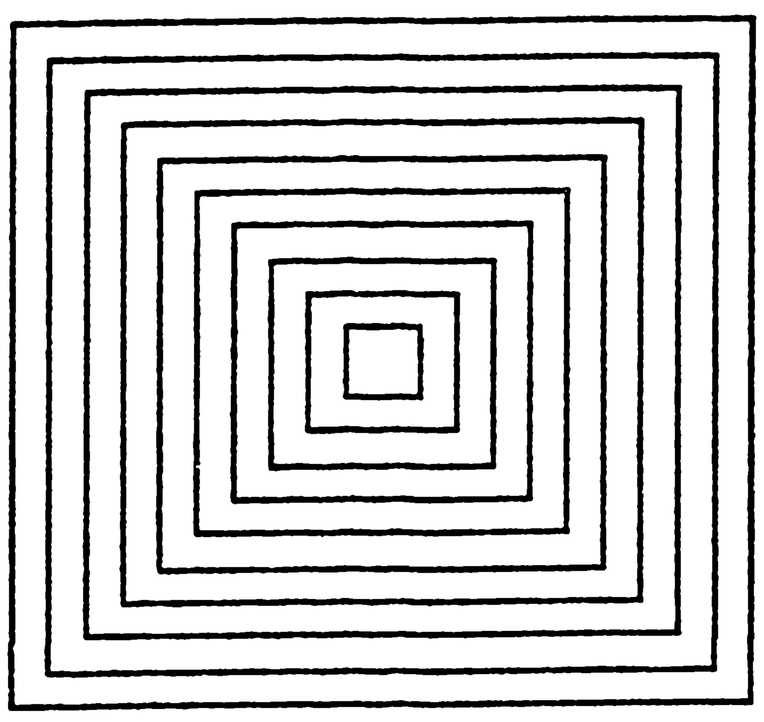
- המסך כולו יהיה כחול.
- המחשב משרטט כל קו בצבע אקראי, כולל בצבע הרקע.

(תשובה 9)

מלבנים מתנפחים

זוכר את תוכנית הריבועים המתנפחים שפיתחנו ביחידה 2 עמוד 57? שם בנינו את הריבועים ממשבצות, כעת נבנה תוכנית דומה - מקוים.

בנה את התוכנית הבאה:

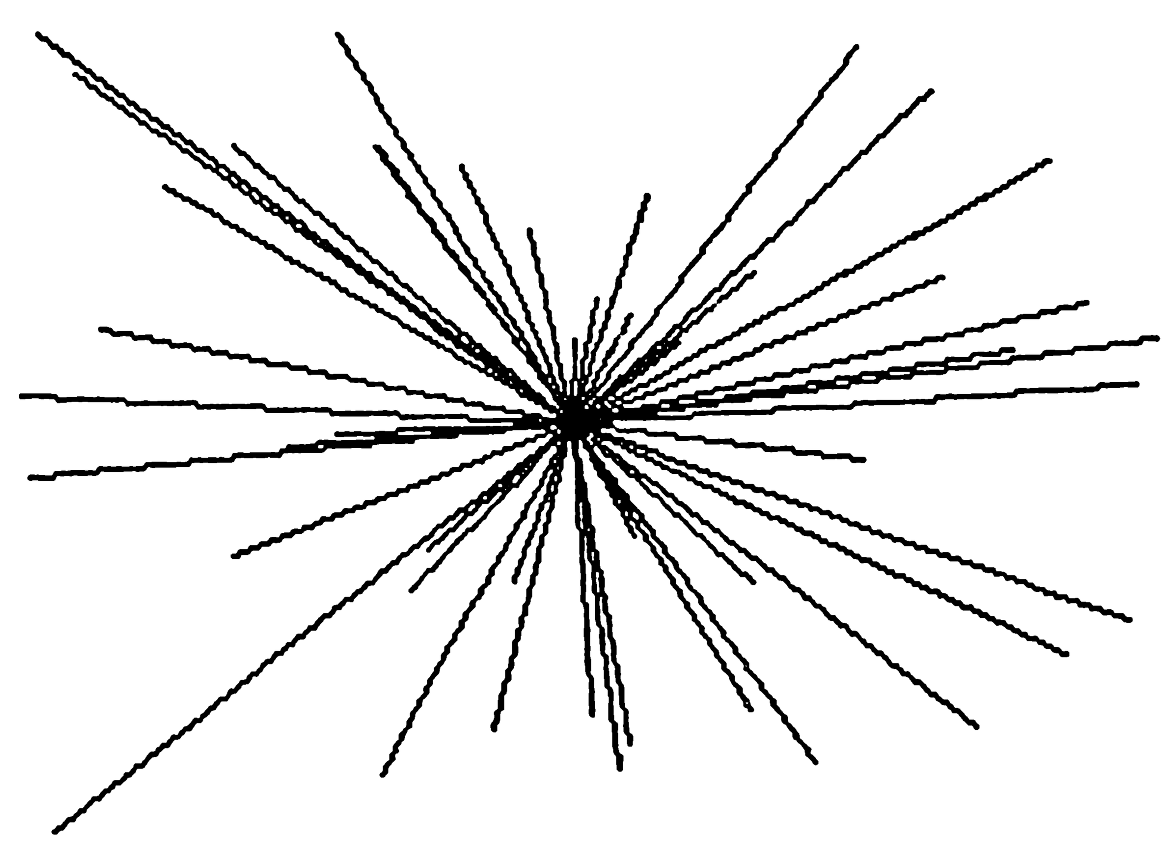


- המחשב משרטט את המלבן הפנימי.
- המחשב ממשיך ומשרטט מלבנים נוספים.

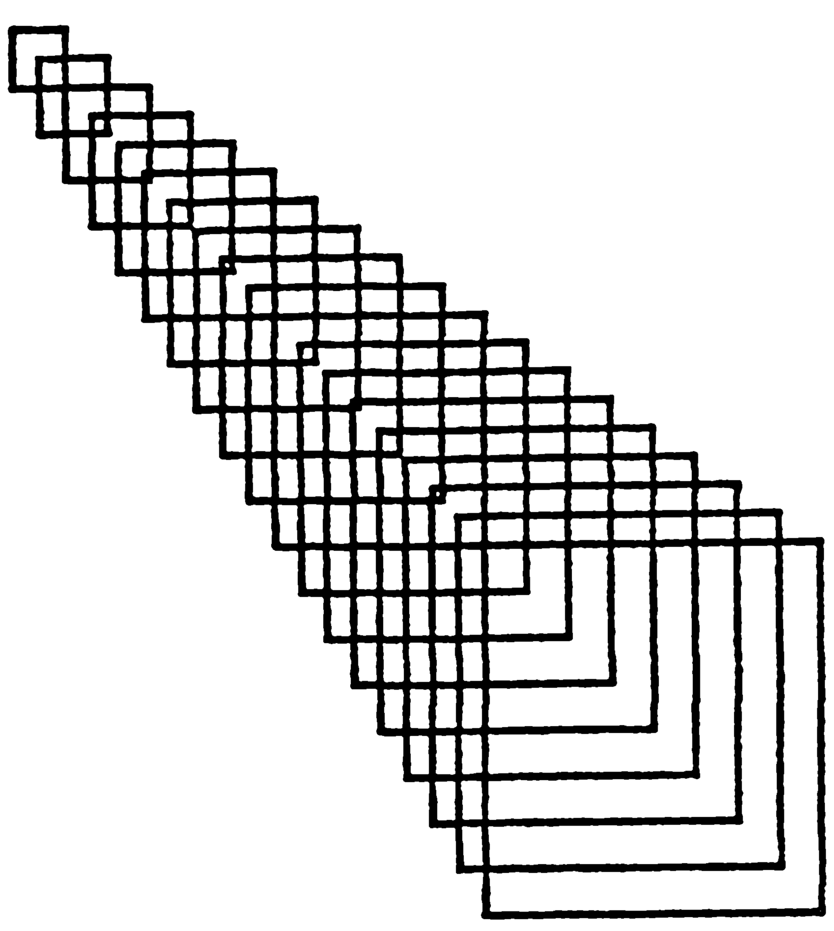
פצח את האיור

כעת נציג בפניך אתגר מעניין:

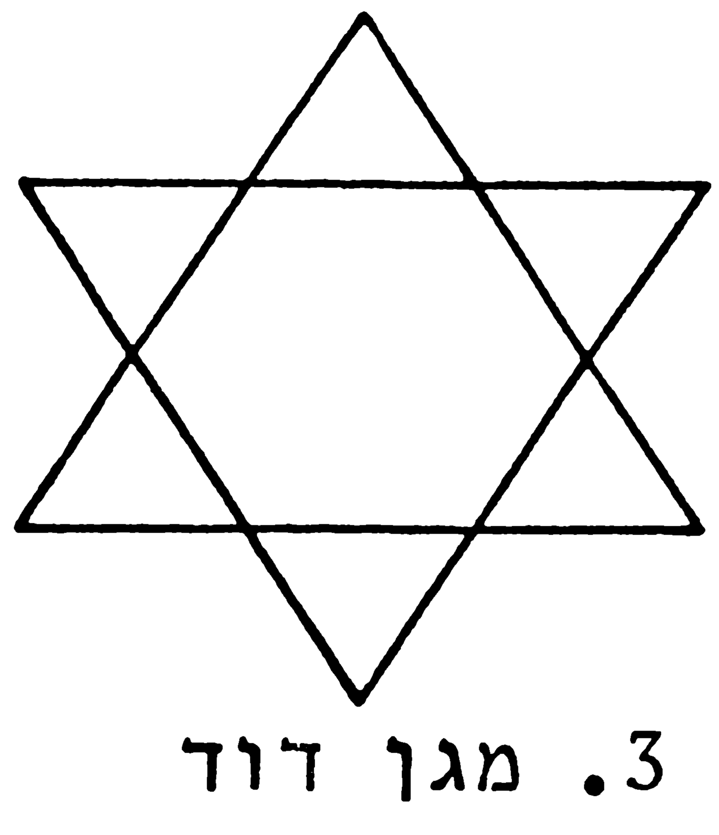
לפניך ציורים שבוצעו על-ידי מחשב - עליך לכתוב את התוכניות שיבצעו ציורים אלה:



1. התפוצצויות צבעוניות בחלל



2. העכביש המתמטי

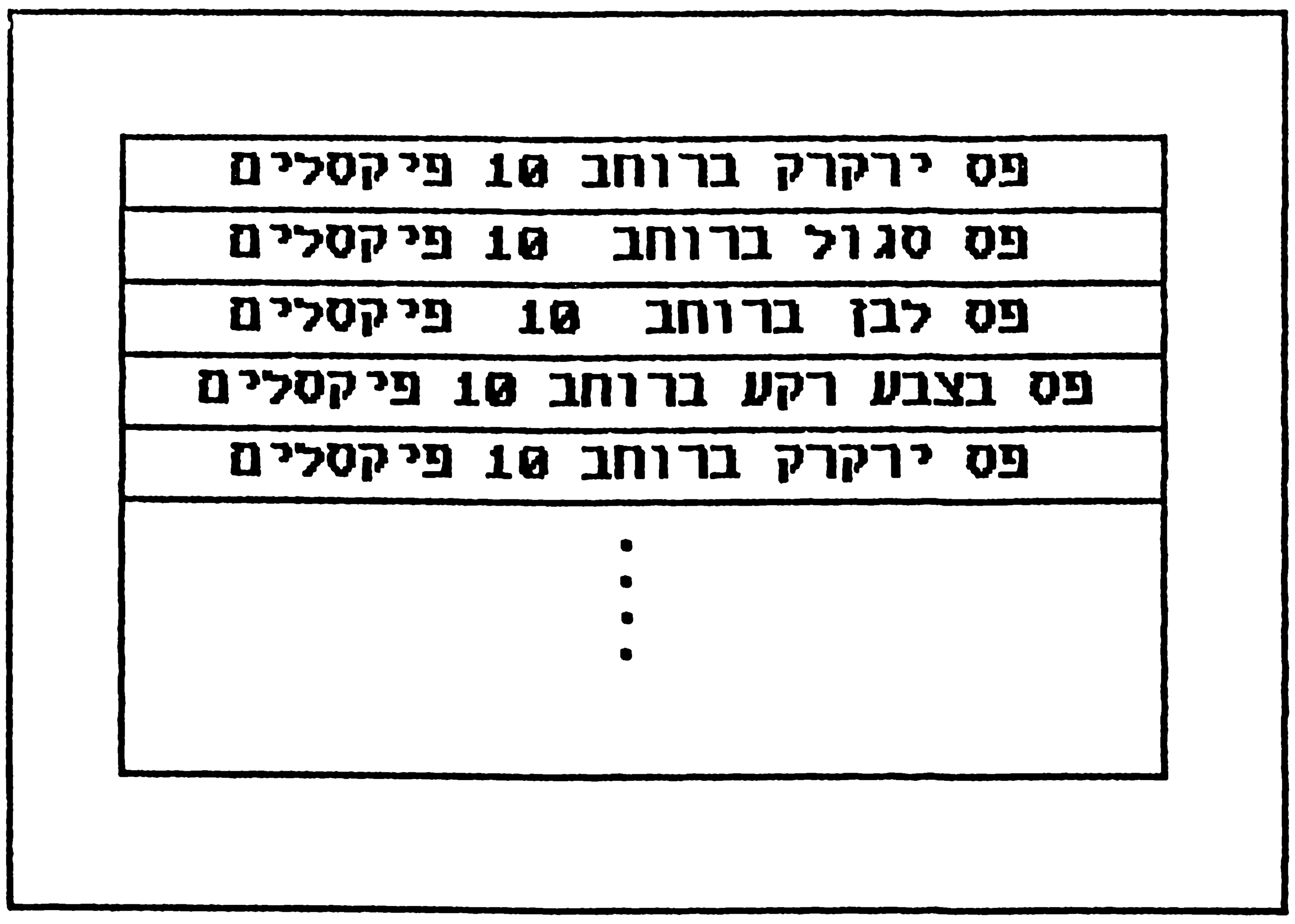


3. מגן דוד

פסים צבעוניים

❑ כתוב תוכנית שתבצע את המשימה הבאה:

המחשב ישרטט פסים צבעוניים עבים, כל אחד בגובה 10 פיקסלים לרוחב כל המסך.



(תשובה 10)

כעת נלמד תוספת לפקודת LINE, שתאפשר לנו לבצע משימה זו (ומשימות רבות אחרות) בקלות ובמהירות:

הפקודה LINE מציירת מלבנים

❑ הרץ את התוכנית הבאה:

```
10 SCREEN 1 : CLS
20 LINE (30,30)-(200,100),2,B
```

ודאי הופתעת מכך, שבעזרת פקודת LINE בודדת, קיבלת מלבן על המסך.

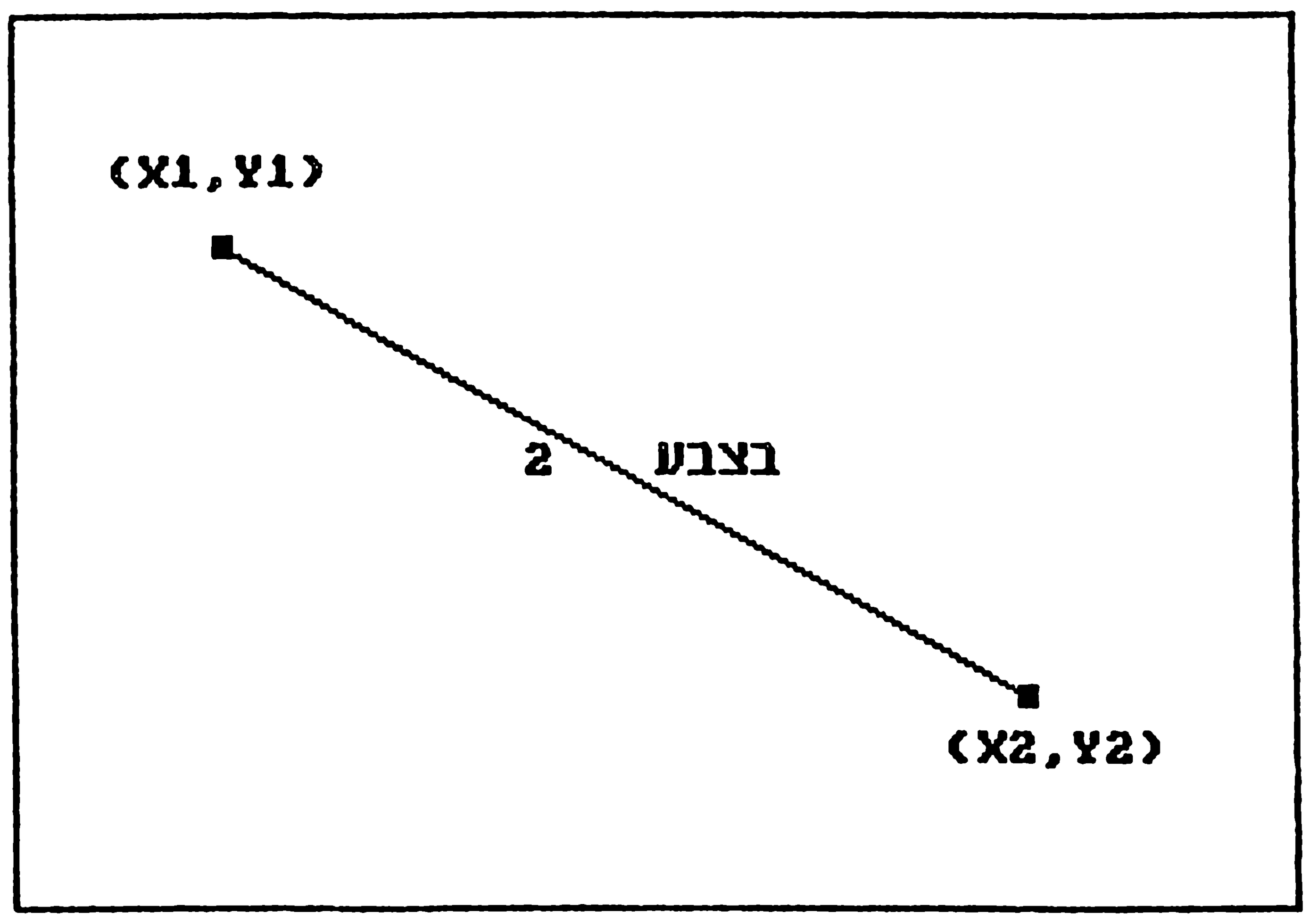
את השינוי הדרמטי גרמה האות B (קיצור של BOX - קופסה), שנוספה לפקודת ה-LINE אחרי מספר הצבע.

הסבר

ברגע שמופיעה האות B בפקודת LINE (במקום המתאים, אחרי מספר הצבע) המחשב מבין את הפקודה LINE בצורה אחרת:

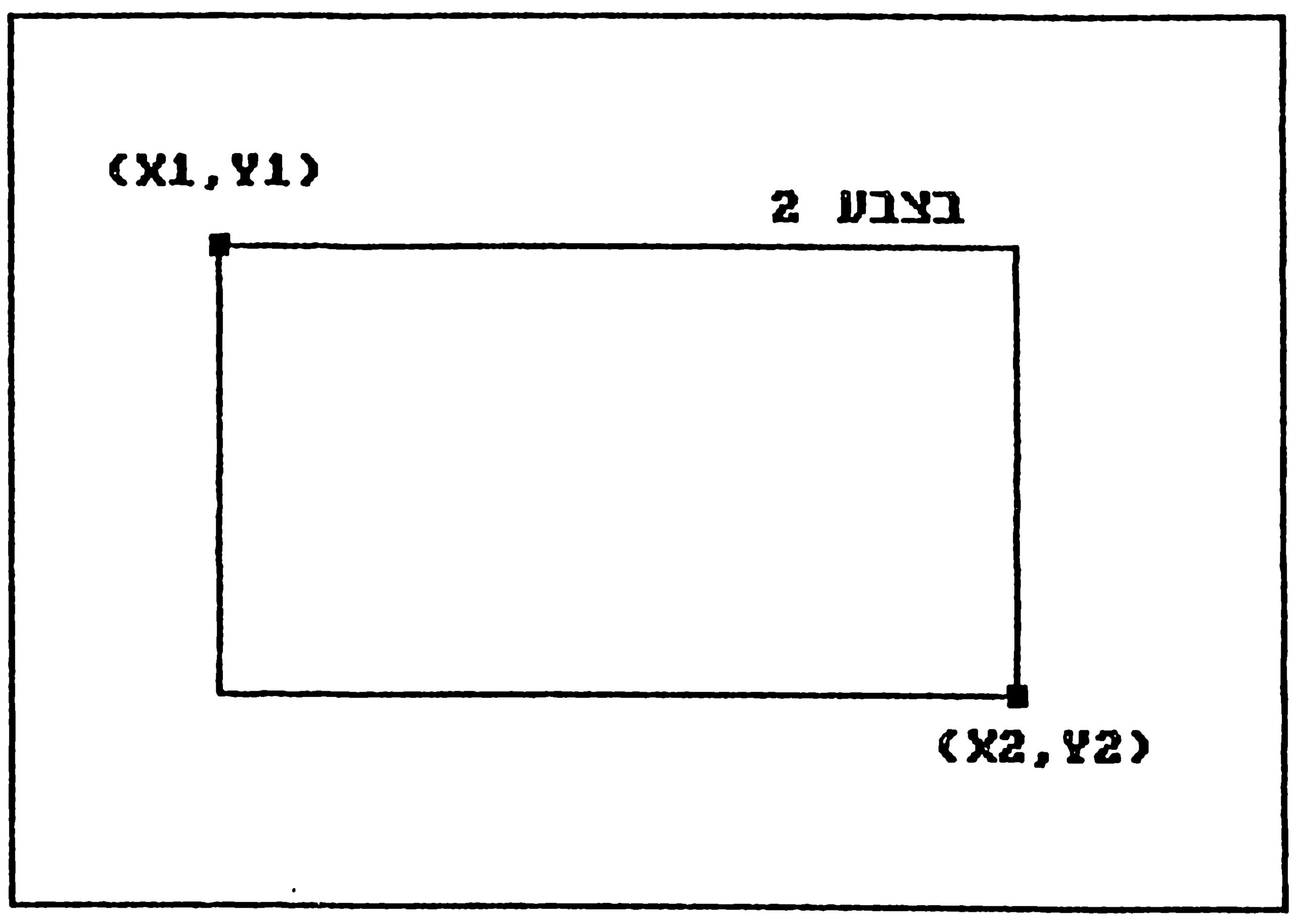
- במקום למתוח קו מנקודה לנקודה:

LINE (X1,Y1)-(X2,Y2),2



- הוא מצייר מלבן (BOX - קופסה):

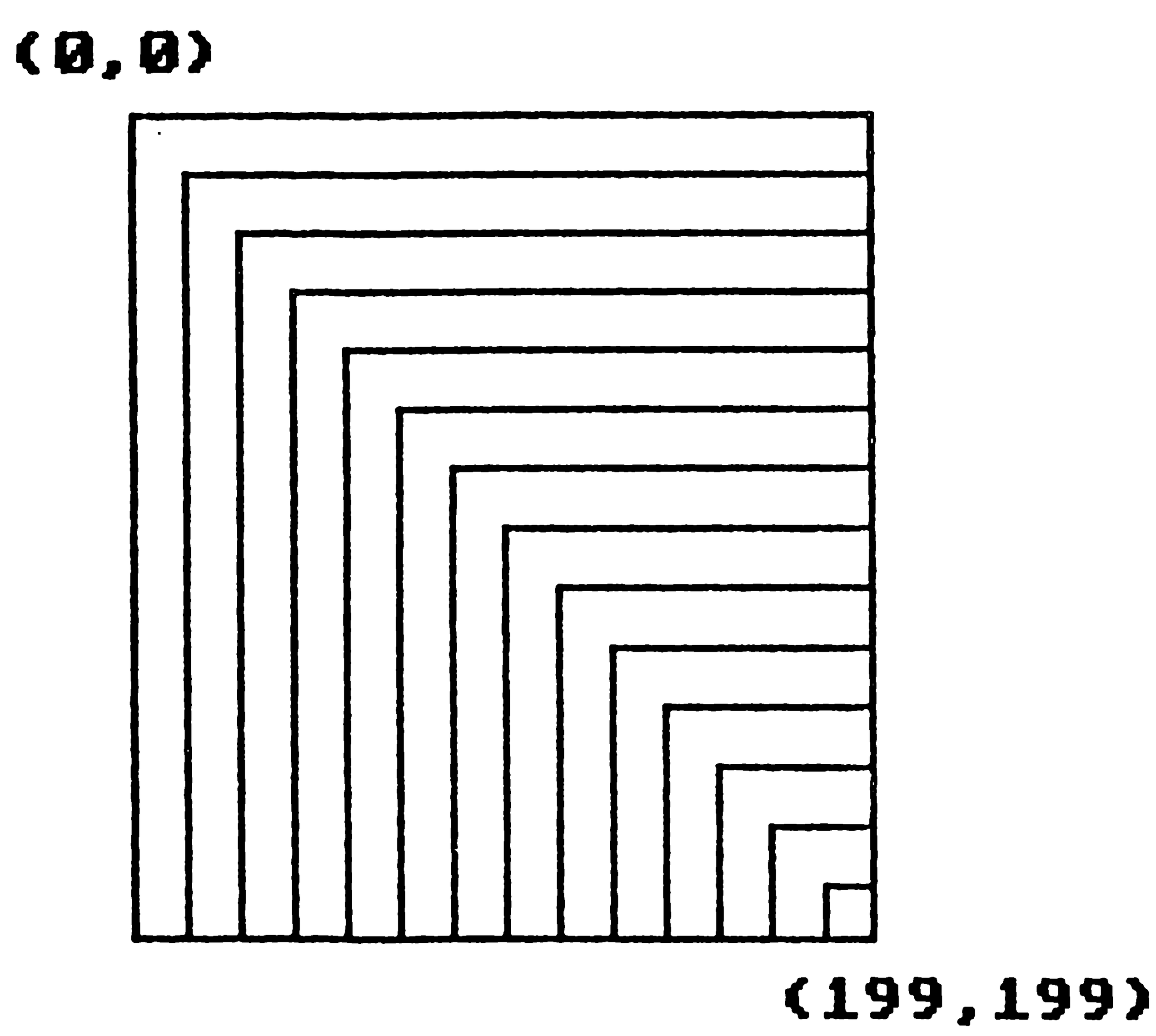
LINE (X1,Y1)-(X2,Y2),2,B



הוא מצייר את המלבן כך, שנקודה אחת היא פינתו השמאלית עליונה, והנקודה השניה שבפקודת ה-LINE היא פינתו הימנית תחתונה.

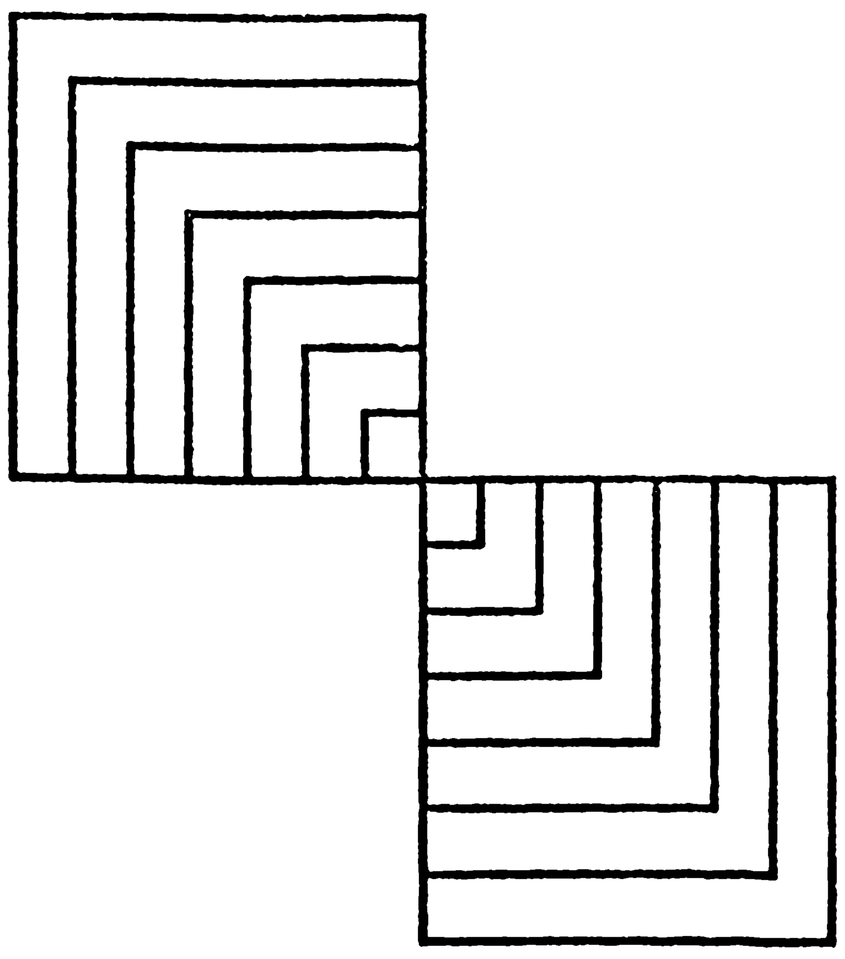
בצע את המשימות הבאות בעזרת שילוב האות B בפקודת LINE:

משימה 1



(תשובה 11)

כיצד עליך לשנות את התוכנית על מנת לקבל את הצורה הבאה:



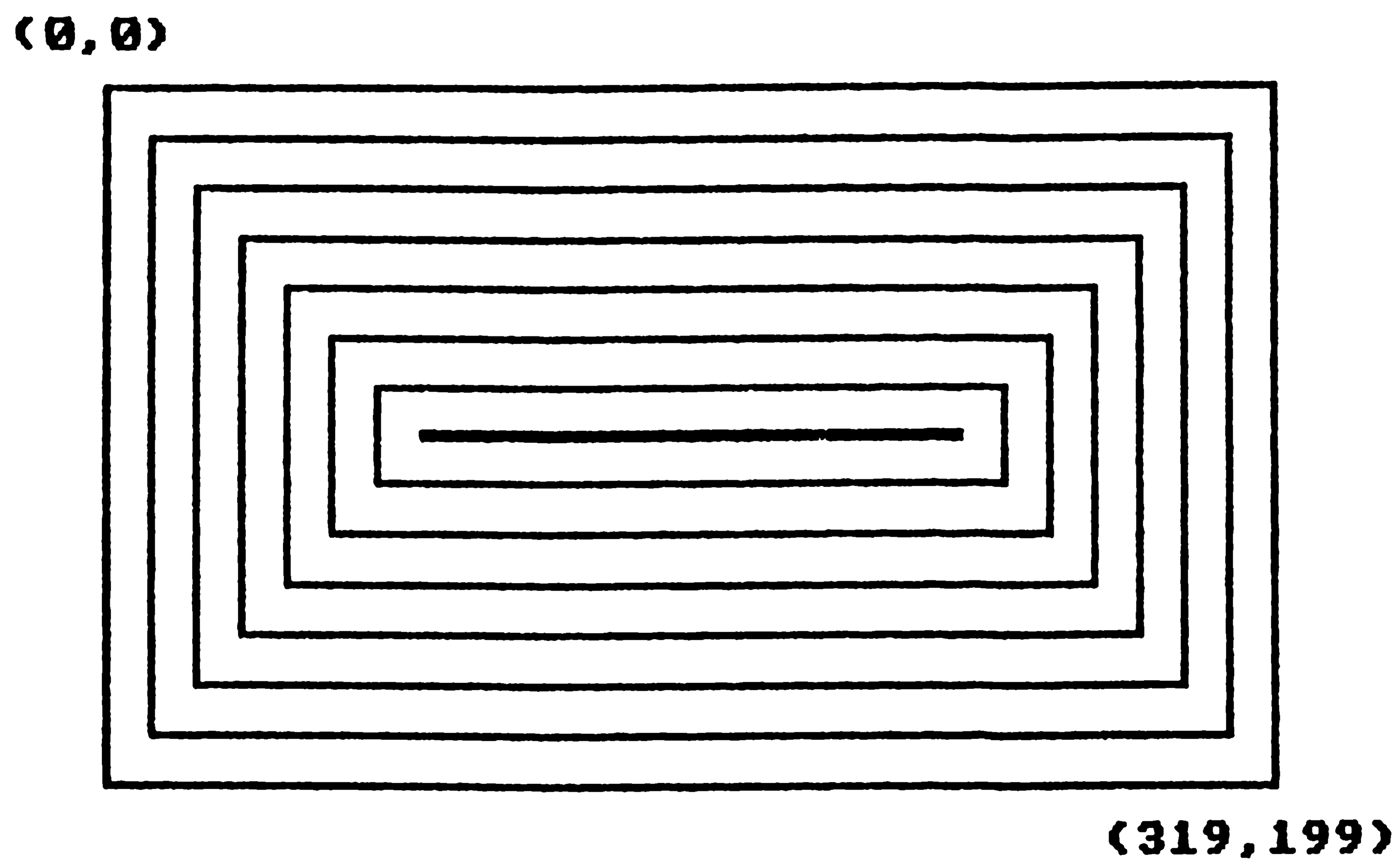
(תשובה 12)

משימה 2

שרטט סידרה של מלבנים המתכנסים לקו:

התחל מן המלבן הגדול:

• הרווחים בין המלבנים הם 10 פיקסלים.



(תשובה 13)

הערה:

אם התוכנית שלך דומה לשלנו, תקבל צורות יפות אם תתן למחשב להמשיך, ולא תעצור אותו כמו בתשובה 13.

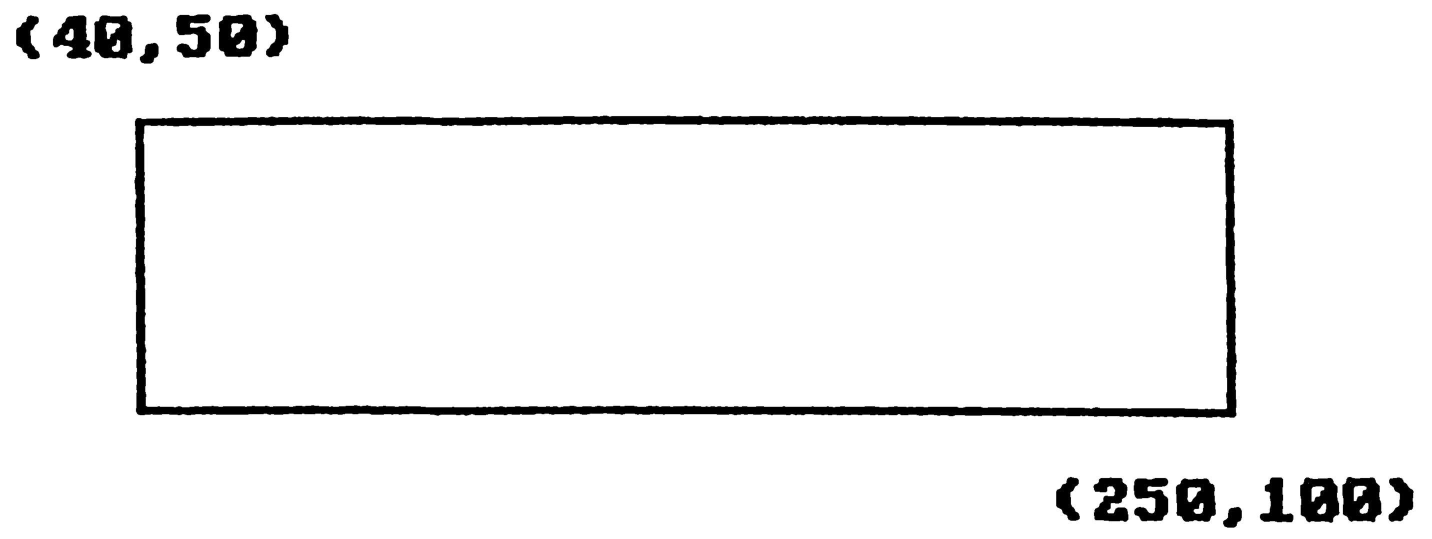
משימה 3

כתוב מחדש את תוכנית "העכביש המתמטי" מעמוד 10 - הפעם בעזרת האות B בפקודה LINE.

(תשובה 14)

חידה

כיצד תפקוד על המחשב לצייר מלבן כמו זה שבציור - מבלי לציין את מספר הצבע?



באיזה צבע יצייר המחשב את המלבן, במקרה כזה?

(תשובה 15)

משימה 4

כתוב תוכנית שתגרום למחשב לצייר מלבן מלא:



העזר, כמובן, באות "B".

(תשובה 16)

פקודת ה־LINE ממשיכה להפתיע

הרץ במחשב את התוכנית הבאה:

```
10 SCREEN 1 : CLS
20 LINE (30,30)-(200,100),2,BF
```

המחשב הגיב וצייר על המסך מלבן מלא בצבע מספר 2.

הסבר

האותיות BF בפקודת LINE אומרות למחשב לצייר מלבן מלא בצבע (BOX FULL - קופסה מלאה), במקום מלבן ריק.

כעת תוכל לבצע את המשימות הבאות:

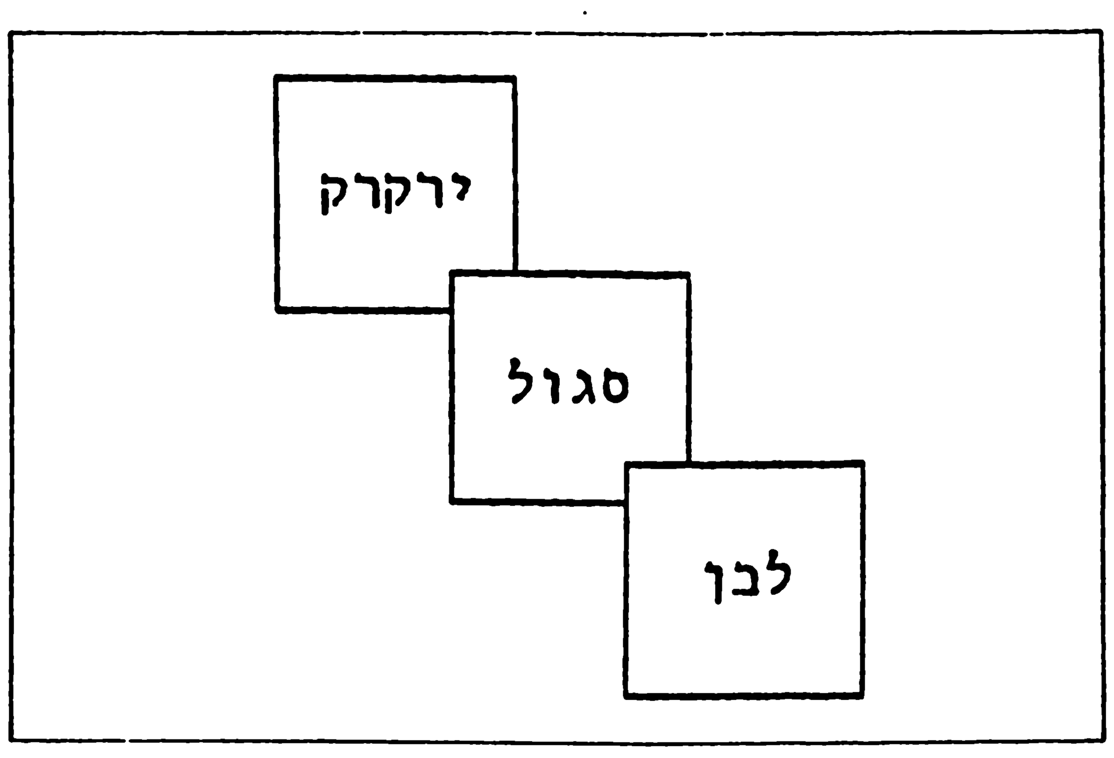
משימה 1

חזור לעמוד 11 ובצע את משימת הפסים הצבעוניים בעזרת BF.

(תשובה 17)

משימה 2

בחוברת 5 עמוד 27 ביצעת את המשימה הבאה בעזרת פקודת PSET:



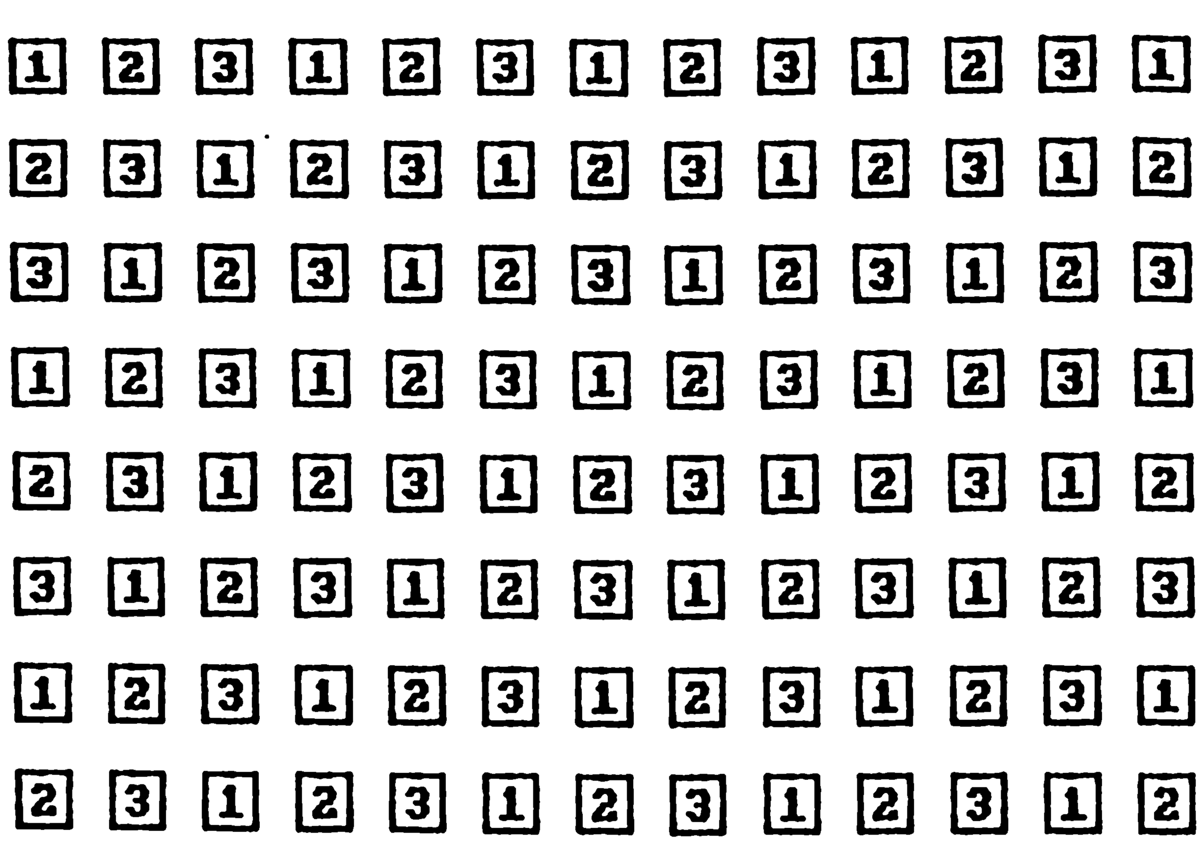
בצע אותה כעת בעזרת פקודת LINE ו-BF

(תשובה 18)

משימה 3

- על המסך מתקבלים מלבנים קטנים מלאים.
- כל מלבן בצבע המסומן בציור:
- המלבנים בגודל 10X10

הרווח בין המלבנים - 10 פיקסלים



(תשובה 19)

חידה

נקה את המסך וכתוב בפינה השמאלית-עליונה של המסך את השורה הבאה:

LINE (0,0) - (200,100)

ודאי אינך מופתע, כי לאחר שלחצת ENTER, המחשב צייר קו על המסך.
אבל:

החזר את המסמן אל השורה בה כתובה הפקודה ונסה לפקוד עליו שנית לבצעה (ע"י לחיצה נוספת על ENTER).
למרבה הפלא, המחשב מודיע:

SYNTAX ERROR

התדע מדוע?

(תשובה 20)

איזה אותיות עליך לכתוב מחדש, על מנת שהמחשב יבצע את השורה הזאת?

(תשובה 21)

הקטע הבא מיועד רק לאילו מביניכם שיש להם BASICA (או GWBASIC) מגירסה 2.0 או גבוהה יותר (למשל 2.02).
אגב, המחשב מודיע מה מספר הגירסה, כאשר הוא מעלה את התוכנית BASICA (או GWBASIC):

הפתעות נוספות בפקודת LINE

אם חשבת שפקודת LINE כבר אינה יכולה להפתיע אותך - טעית!

❑ הרץ את התוכנית הבאה:

```
10 SCREEN 1 : CLS
20 LINE (30,30)-(200,100),2,B,181
```

המחשב צייר על המסך מלבן הבנוי מנקודות במקום קוים.

❑ שנה את המספר המופיע בסוף פקודת LINE (181) למספרים שונים אחרים, ותקבל צורות נוספות.

מה ההגיון המסתתר מאחורי מספרים אלו?

באחת החוברות הבאות, שתקרא "מסע אל זכרונו של המחשב", נעסוק גם בהגיון המסתתר מאחורי מספרים "מסתוריים" אלו.

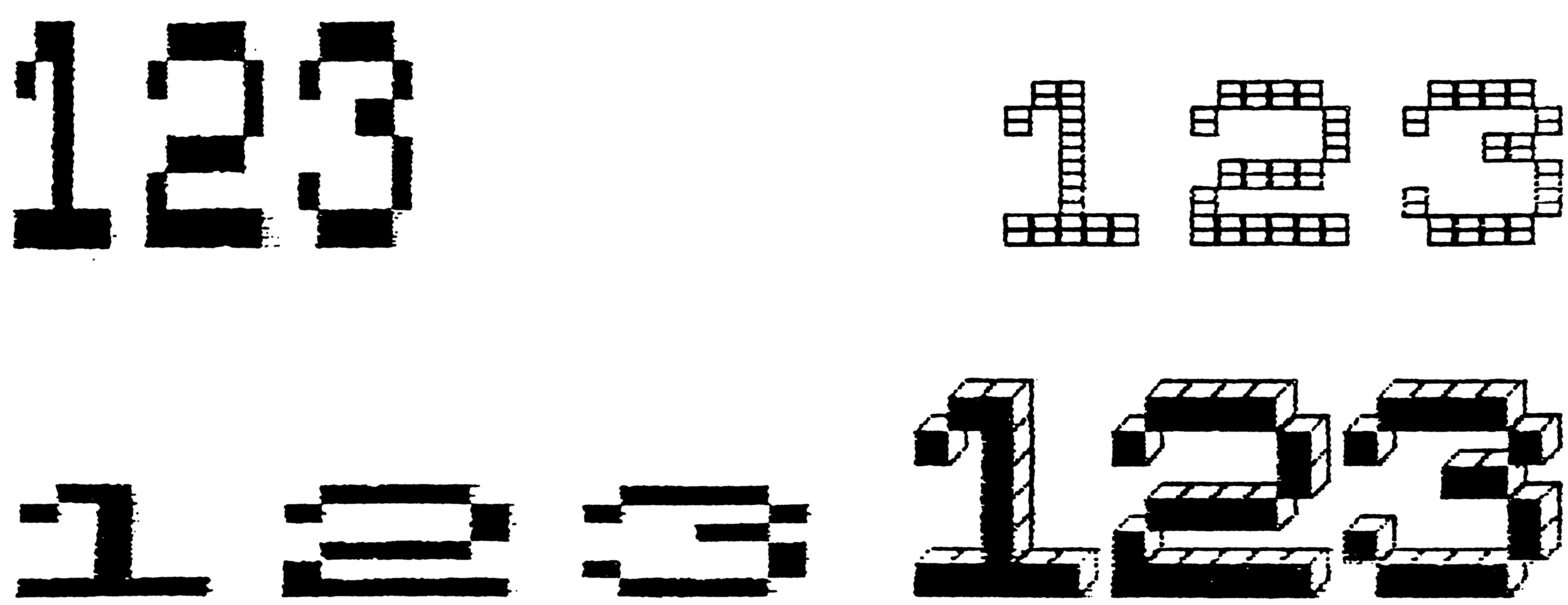
בינתיים:

❑ נסה את פעולת המספרים גם על קוים רגילים (לא מלבנים).

פרק ב
אותיות קידוש לבנה

מבוא

בפרק זה נעסוק בהגדלה (ובהקטנה...) של אותיות וסימנים כך, שתוכל לעצב אותיות בגדלים ובצורות כיד הדמיון הטובה עליך.
הנה כמה דוגמאות:



POINT

על מנת לעצב את כל האותיות היפות האלו (ואחרות) תזדקק לפקודה נוספת מאוצר הפקודות של ה-BASICA (או GWBASIC).

- עבור למסך גרפי 1, נקה אותו והדלק בו את הפיקסל (100,100).

- כעת, כשהפיקסל (100,100) דולק, פקוד במחשב:

```
PRINT POINT (100,100)
```

בתגובה כתב המחשב את המספר 3.

הדלק את הפיקסל (100,100) בצבע מספר 2.

(תשובה 23)

מה יכתוב כעת המחשב, אם תפקוד:

PRINT POINT (100,100)

בדוק את תשובתך בעזרת המחשב.

חידה

למה יהיה שווה:

POINT (100,100)

אם הפיקסל (100,100) יהיה מכובה?

בדוק את השערתך בעזרת המחשב.

נסכם

הפקודה POINT (X,Y) מאפשרת לבדוק את מצבו של הפיקסל (X,Y):

POINT (X,Y) נותן את הצבע בו הפיקסל (X,Y) דלוק.

כאשר הפיקסל דלוק יתקבלו אחד מהמספרים הבאים: __________

כאשר הפיקסל מכובה יתקבל המספר הבא: __________

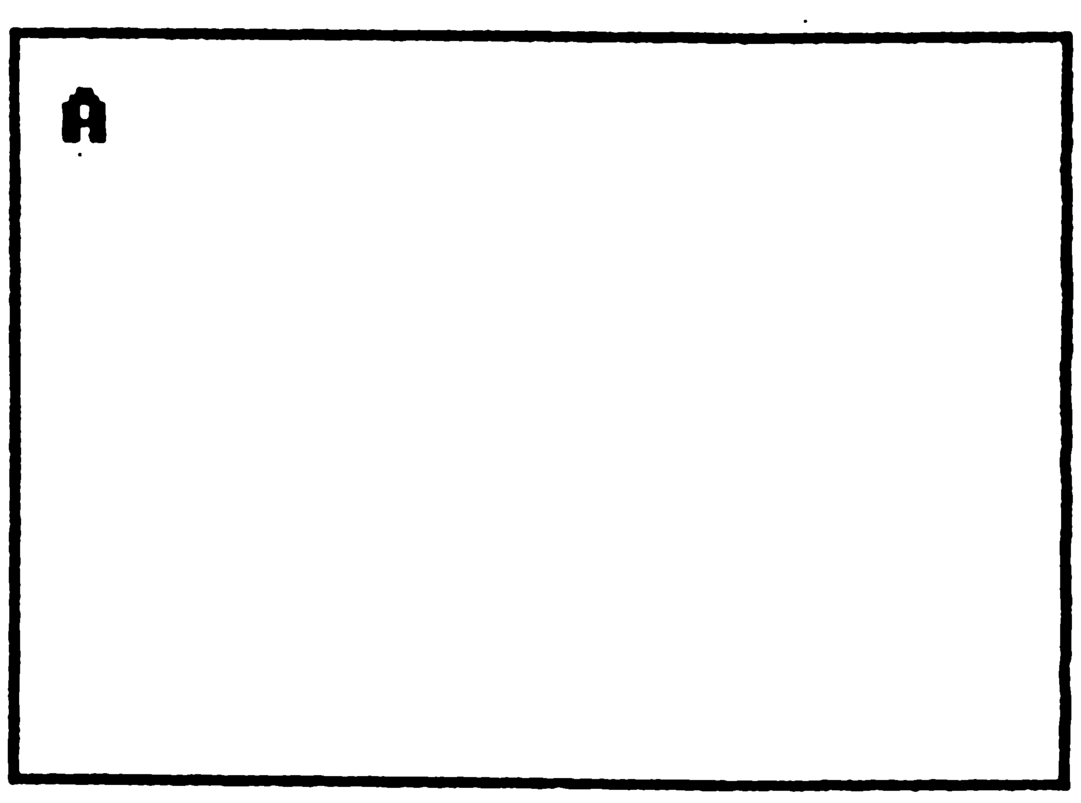
כעת אתה יכול לחזור למשימה - כתיבת אותיות ענק - ולבצע אותה.

יש בידך כל הכלים הדרושים לכך!

מתקשה? נפתח את התוכנית שלב אחר שלב:

שלב 1

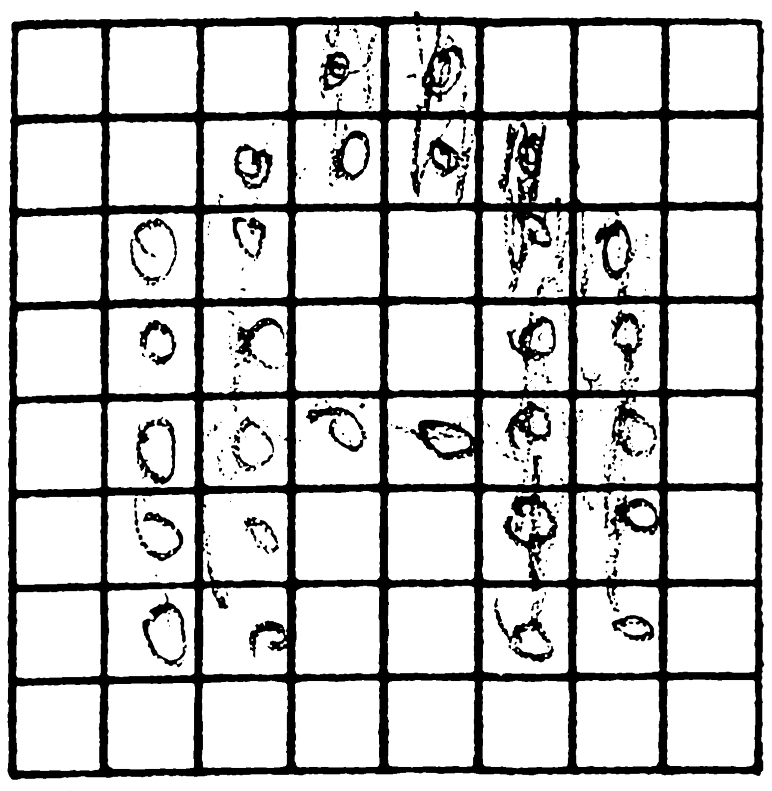
כתוב תוכנית שתדפיס בפינה השמאלית-עליונה של מסך גרפי 1 את האות - A:



(תשובה 24)

כפי שידוע לך, כל אות או סימן מודפסים על המסך בתוך משבצת של 8X8, כלומר 64 פיקסלים. (ראה חוברת 5 עמוד 42).

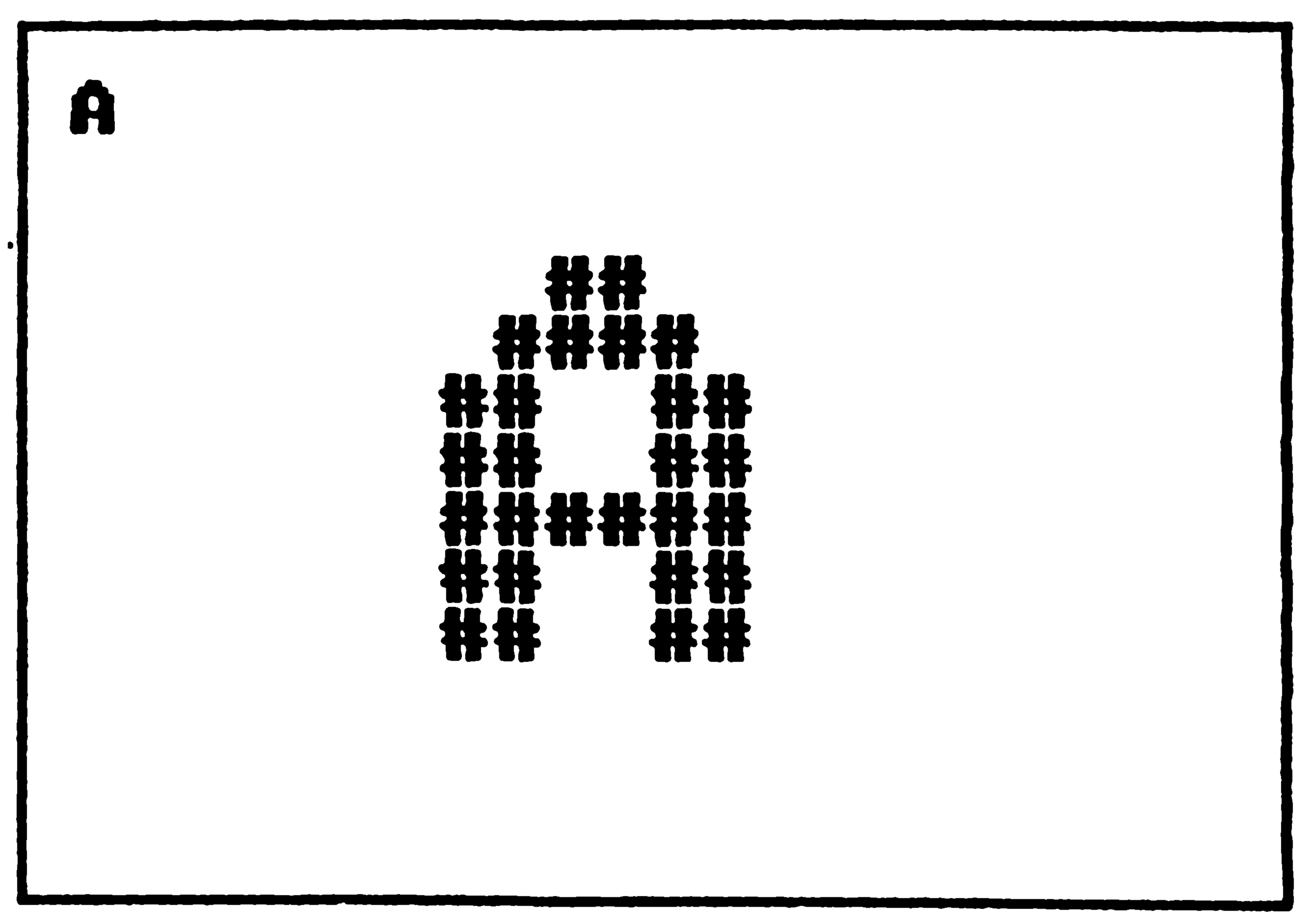
- התבונן היטב באות A שעל המסך, ("הלבש" עליה את המסמן כדי לראות היטב את המשבצת כולה).
- צייר בתשבץ שמשמאל את הפיקסלים היוצרים את האות A כפי שהיא מופיעה במסך:



(תשובה 25)

שלב 2

נחזור לתוכנית שלנו. הוסף עוד קטע לתוכנית כך, שהמחשב יסרוק, פיקסל אחר פיקסל את כל 64 הפיקסלים של המשבצת בה מודפסת האות A. בכל פעם שהמחשב נתקל בפיקסל "דלוק" (העזר בפקודת POINT), הוא מדליק את הסימן "#" במקום המתאים:



הערה

האם ה-A הגדולה שלך מתקבלת "שוכבת" על המסך.

זכור שבפקודה LOCATE מציינים קודם את מספר השורה (Y) ואח"כ את מספר העמודה (X), ואילו ב-POINT - להיפך.

(תשובה 26)

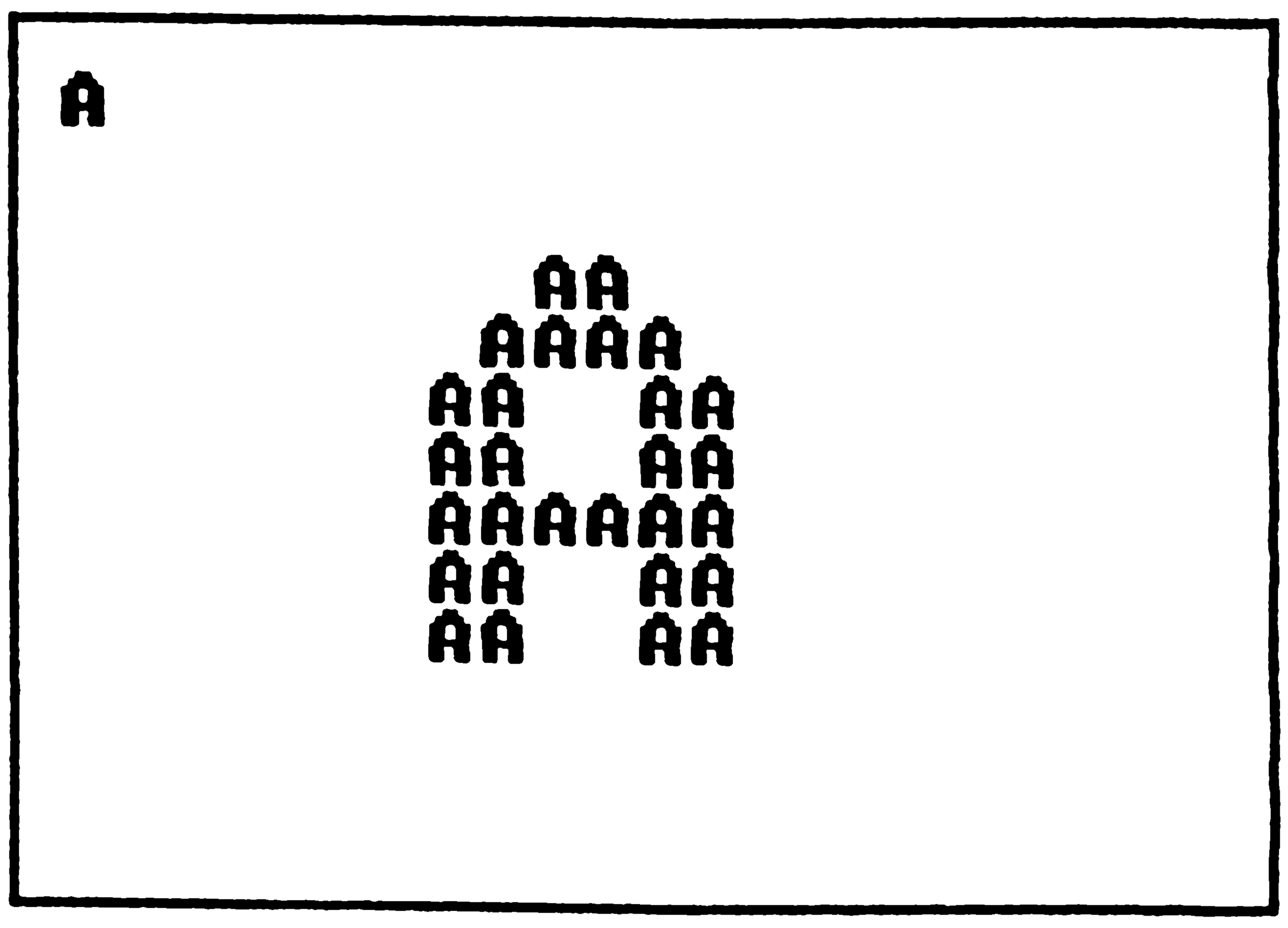
משכללים את התוכנית

הוסף לתוכנית שיכלול כך, שהמחשב יחכה ללחיצה ממך:
כל סימן עליו תלחץ, המחשב מנקה את המסך הגרפי ומדפיס עליו, בגדול, את הסימן (שכאמור מורכב מסימני "#").
(תשובה 27)

שכלול נוסף

במקום להדפיס את הסימן "#", שנה את התוכנית כך, שהמחשב יבנה את האות הגדולה מאותיות קטנות, כך:

כל אות גדולה בנויה
מהאותיות הקטנות שלה:



(תשובה 28)

שולטים על גודל האות

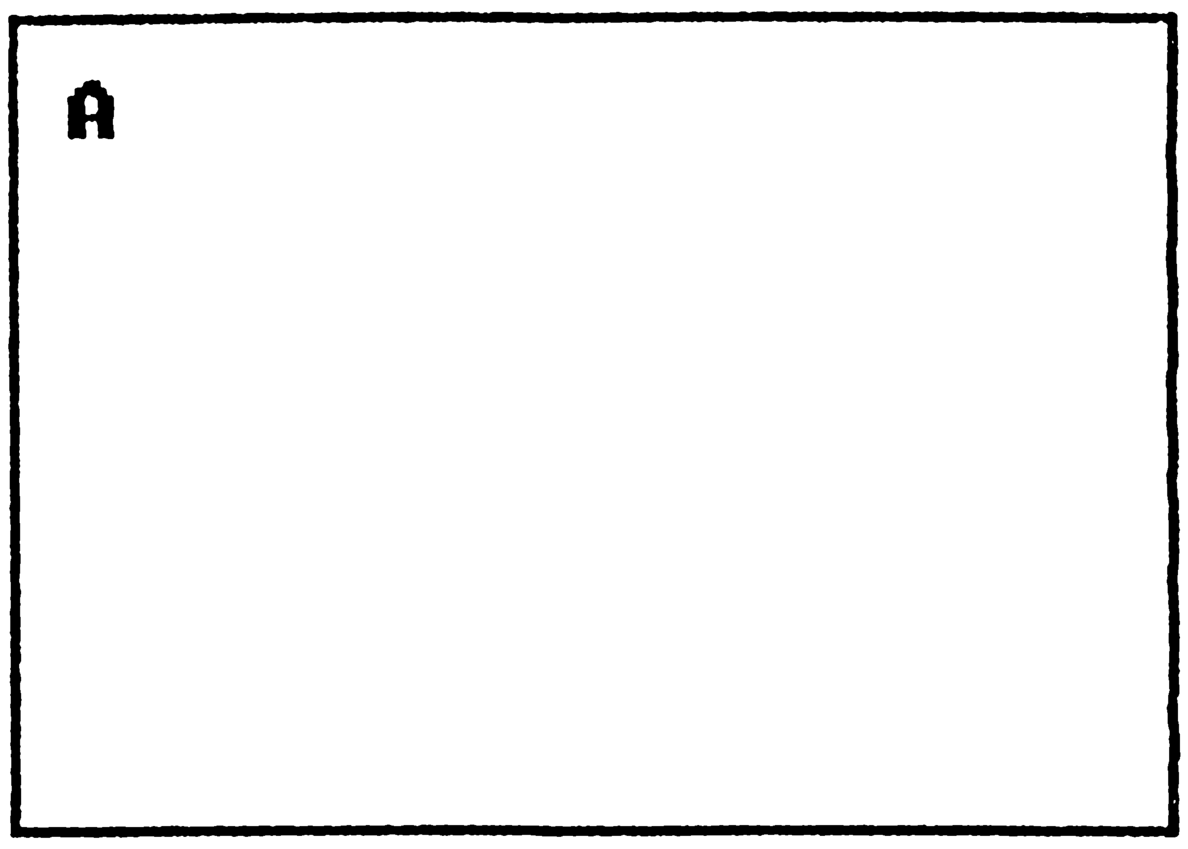
עד כה הגדלת כל סימן או אות פי 8 בלבד.
כעת נשנה את התוכנית כך, שתוכל להגדיל כל סימן פי כמה שתרצה - בגובה או ברוחב.

תוכל אפילו להקטין את האותיות!

לשם כך נתאר את המשימה בשלבים - מן ההתחלה:

שלב 1

1 כתוב תוכנית שתבצע את הפעולות הבאות: התוכנית מדפיסה את האות "A" במשבצת השמאלית-עליונה של המסך:



2 התוכנית סורקת, פיקסל אחר פיקסל, את כל 64 הפיקסלים של המשבצת בה מודפסת האות "A", ובעזרת פקודת POINT מעתיקה את האות A למקום אחר במסך.
(פקודת PSET תבוא לעזרתך)



(תשובה 29)

הערה חשובה

גם אם הצלחת לפתור את שלב 1, התבונן בתשובה 29.
אתה רואה שם, נוסף למשתנים X ו-Y, עוד שני משתנים: A ו-B. יכולנו אמנם להשתמש ב-X ו-Y גם עבור קריאת האות שהודפסה וגם עבור PSET של האות שהועתקה, אך העדפנו להשתמש בשני משתנים נוספים, A ו-B. הדבר יאפשר לנו, כפי שתיווכח בהמשך, להגדיל את האות.
לכן - אם ביצעת את שלב 1 רק עם X ו-Y - שנה את התוכנית תוך שימוש בשני משתנים נוספים, כמו בתשובה שלנו.

שלב 2

שנה את התוכנית כך, שהאות A המועתקת תתקבל ברוחב כפול:



מתקשה?

רמז א

מימין לכל PSET פקוד על המחשב לבצע עוד PSET.

רמז ב

אם רק ביצעת PSET נוסף, ולא דאגת לשינוי נוסף בתוכנית, קיבלת, קרוב לודאי, אות A שמנה:



ולא אות A רחבה:



כדי לקבל A רחבה, כנדרש, עליך לגרום למשתנה A לגדול ב-2 בכל פעם.

(תשובה 30)

שחק עם התוכנית כדי לקבל אות רחבה פי 3, פי 4 ועוד.

ארגון התוכנית

מנסיונך אתה כבר יודע, כי אין דרך אחת לכתוב תוכנית. במקרים רבים, אשר בהם התוכנית אותה תפתח תלך ותגדל, רצוי מאוד לארגן את התוכנית בצורה כזאת, אשר תקל את קריאת התוכנית. דבר זה יעזור לך לנפות את הבגים שבתוך התוכנית.
אחת הדרכים המקובלות היא, לפצל את התוכנית הגדולה לתת-תוכניות, כאשר לכל תת-תוכנית יש תפקיד מסוים ומוגדר שעליה לבצע.
הנה גירסה נוספת לתוכנית שלך המגדילה את האות A:

```
10 A=0 : B=50
20 SCREEN 1:CLS
30 LOCATE 1,1:PRINT "A"
35 REM SCANNING THE ORIGINAL CHARACTER
40 FOR Y=0 TO 7
50 FOR X=0 TO 7
60 IF POINT (X,Y) > 0 THEN GOSUB 200
70 A=A+2
80 NEXT X
90 A=0 : B=B+1
100 NEXT Y
110 END
190 REM ****************************
200 REM "PRINTING THE BIG CHARACTER"
210 PSET (A,B)
220 PSET (A+1,B)
250 RETURN
260 REM ****************************
```

הסבר

כאשר מתקיים התנאי: 0 < **POINT (x,y)** אז המחשב מבצע את הפקודה: GOSUB 200 שפירושה: "לך לבצע את קטע התוכנית המתחיל בשורה 200, ותחזור לכאן!"

לכאורה, הדבר דומה מאוד לפקודה GOTO 200. אבל כשהמחשב מבצע את הפקודה **GOSUB 200**, הוא רושם לעצמו, בתא זכרון מיוחד, באיזה מקום בתוכנית הוא הסתעף כדי שיוכל בהמשך לחזור לשם.

קטע התוכנית (במקרה שלנו הוא מתחיל בשורה 200 ומסתיים בשורה 250), נקרא באנגלית **SUBROUTINE (סַבְּרוּטִינָה)**, ובעברית **תת־שגרה**.

הסיבה לשם זה נובעת מהעובדה, שהמחשב פונה אליה ומבצע אותה פעם אחר פעם באופן שגרתי.

השורה האחרונה של הסברוטינה חייבת לכלול את ההוראה **RETURN (רִטֶרְן) - חזור.**

כאשר המחשב ניתקל בפקודה RETURN הוא חוזר באופן אוטומטי אל המקום ממנו הוא הסתעף.

תוכנית זאת מבצעת בדיוק אותה פעולה כמו התוכנית שהובאה בתשובה 30.

במה נבדלת תוכנית זאת מהקודמת?

ההבדל העיקרי הוא **בארגון התוכנית.** אנו מתארים לעצמנו כי כבר ניתקלת בבעיה של יכולת קריאת תוכנית מחשב.

אם התוכנית אינה מאורגנת היטב, ישנם קשיים בקריאת התוכנית אם רוצים לאתר בה בגים ולהכניס שינויים.

הסיבה לכך שאנחנו ארגנו את התוכנית מחדש נעוצה בעובדה, כי ככל שנשפר ונשכלל את התוכנית, נצטרך לשתול עוד ועוד פקודות בשורה 60 - דבר שיהפוך את קריאת התוכנית ועריכתה למייגעת ומסורבלת.

כמה הערות לגבי התוכנית המאורגנת

- בתוכנית שהבאנו כאן הוספנו שורות REM.
אתה כבר יודע מלימוד יחידה 1 (עמוד 51), כי REM נועד לצורך משפטי הבהרה בתוך התוכנית, ולנוחות הקריאה של התוכנית עצמה.
רצוי תמיד להוסיף שורות כאלה בתוכנית.
אם המחשב העומד לרשותך מסוגל לכתוב אותיות עבריות, רצוי שמשפטי ההבהרה יכתבו בעברית.

- משורה 35 ועד שורה 100 המחשב סורק את הפיקסלים הבונים את האות המקורית שהודפסה בפינה השמאלית-עליונה של המסך.

- משורה 200 ואילך התוכנית מדפיסה את האות המשוכפלת בהתאם לגודל הרצוי.
שים לב, כי המחשב פונה לבצע את שורות 200 ואילך רק כאשר התנאי שבשורה 60 מתקיימים.

הערה נוספת

בינתיים GOSUB נראה לך בדיוק כמו GOTO. בסוף הפרק נרחיב את הדיבור על GOSUB, ואז תכיר את יתרונותיו הברורים.

חוזרים לתוכנית ההגדלה

☐ שנה את התוכנית שלך לפי התוכנית החדשה ובדוק אם היא אכן משרטטת את האות המוגדלת.

בשורה 110 מופיעה ההוראה END (הוראה זאת דומה לפקודת STOP בה עסקת ביחידה 3 עמוד 25).

? מדוע הוכנסה שורה זאת לתוכנית?

☐ נסה להריץ את התוכנית ללא שורה 110.

שלב 3

☐ שנה את התוכנית כך, שלפני ציור האות המחשב ישאל אותך **איזו** אות אתה רוצה להרחיב, ופי כמה אתה רוצה להרחיב אותה.

קרא למשתנה ההרחבה - MX.

(תשובה 31)

בדוק את פעולת התוכנית:

- הכנס הרחבה פי - 1
- הכנס MX = 0.8
- הכנס MX = 20...

שלב 4

כדי להגדיל את מהירות הציור של האות, החלף את פקודות ה-PSET שבתוך לולאת ה-FOR-NEXT בפקודת LINE פשוטה.

☐ הרץ את התוכנית ובדוק את התוצאות.

(תשובה 32)

? איזה שינוי עליך להכניס לתוכנית כך שעבור MX=1 המחשב ישכפל את האות בדיוק בגודלה המקורי ללא שינוי.

(תשובה 33)

שלב 5

כעת הגיע הזמן להגדיל את האות גם כלפי מעלה.
נסה לעשות זאת בכוחות עצמך, לפני שתפנה אל הרמזים.

רמז א
הוסף, מיד לאחר ה-LINE עוד פקודת LINE כך, שיצטייר קו נוסף מעל לקו הקודם.

רמז ב
זוכר שקיבלת אות עבה במקום אות רחבה? המנע מבג דומה ובצע שינוי מתאים בשורה שמגדילה את המשתנה B.

(תשובה 34)

שלב 6

שנה את התוכנית כך, שהמחשב ישאל אותך בהתחלה 3 שאלות:

- איזו אות להגדיל?
- פי כמה להגדיל לרוחב (MX)?
- פי כמה להגדיל בגובה (MY)?

וכמובן יבצע את ההגדלות כפי שפקדת - ויחזור לשאול אותך על אות חדשה.

(תשובה 35)

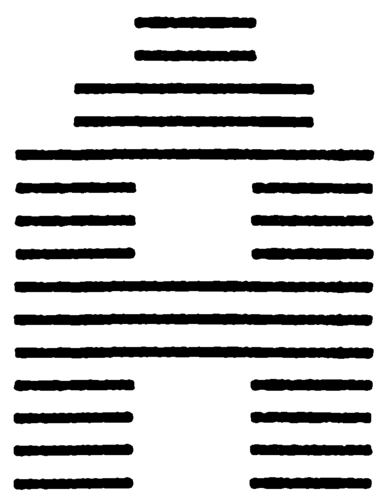
שחק עם התוכנית

- הדפס אותיות בגדלים שונים.
- הקטן אותיות.
- הגדל סימנים גרפיים.
- נסה להגדיל את האות באלכסון...

אתגר

נסה לקבל אות כזאת:

כלומר עשויה מפסים ולא מלאה.



(תשובה 36)

התוכנית מגדילה משפטים שלמים

כעת נשכלל את התוכנית כך שנוכל להגדיל לא רק אות אחת, אלא מילה שלמה או כמה מילים.

לשם כך עליך להרחיב את ידיעותיך על מחרוזות:

MID$ – מִיד דולר

כתוב במחשב:

```
X$ = "ABCDEF"
```

אח"כ כתוב:

```
PRINT MID$ (X$,3,2)
```

בתגובה המחשב כתב ______________.

מה הבין המחשב בפקודה PRINT MID$ (X$,2,3)

המחשב הבין שהוא צריך

להדפיס מתוך המחרוזת X$,

החל מהאות ה-3 שתי אותיות:

האות ה-3

"A B C D E F"

2 אותיות

פקוד על המחשב:

- להדפיס את האותיות BCD מתוך המחרוזת X$.
- להדפיס את האות החמישית מתוך X$.

(תשובה 37)

חידה

מה יקרה אם תשמיט את המספר האחרון שבסוגריים:

```
PRINT MID$ (X$,3)
```

נסה!

אתה רואה שללא המספר השני בפקודת ה-MID$, המחשב מדפיס את קטע המחרוזת מן המספר הראשון עד הסוף.

משימה

כתוב תוכנית קצרה (משורה 300 ואילך, למשל) שתבצע את המשימה הבאה:

1. המחשב שואל אותך (INPUT) למחרוזת.
2. המחשב מדפיס אותה על המסך, אבל - מהסוף להתחלה!

למשל:

- אתה מכניס "A3BC"
- המחשב מדפיס CB3A

(תוכל להעזר ב-LEN. ראה יחידה 2 עמוד 52)

(תשובה 38)

נסכם

- המספר הראשון בפקודת MID$ אומר ____________ לקרוא במחרוזת.
- (החל מאיזה סימן, כמה סימנים)

  המספר השני בפקודת MID$ אומר ____________ לקרוא במחרוזת.

  (החל מאיזה סימן, כמה סימנים)

אפשר לחזור לתוכנית

שנה את התוכנית המגדילה אותיות כך, שתוכל להכניס מילים שלמות והתוכנית תגדיל את כל האותיות, כך:

12345

אם אתה מתקשה בביצוע המשימה אנו מציעים כי תפנה עכשיו לביצוע משימת הביניים הבאה:

משימת ביניים

שנה את התוכנית כך ש:

- לאחר שהמחשב יקלוט מחרוזת עם מספר אותיות, הוא ידפיס את האותיות הגדולות בזו אחר זו - באותו מקום על המסך. (זאת, כמובן, לאחר מחיקת האות הקודמת.)

(תשובה 39)

סיימת בהצלחה את משימת הביניים?

עכשיו עליך לשנות את התוכנית כך שהמחשב ידפיס את האותיות אחת ליד השניה.

עדיין זקוק לרמז?

- עליך לזכור כי המחשב סורק את כל הפיקסלים הבונים את האות המקורית (8X8).
- כל פיקסל מוגדל לרוחב פי MX.
- כדי שהאות הבאה תודפס מימין לאות שהודפסה קודם, המשתנה A צריך להשתנות ב: ______

(תשובה 40)

ועכשיו השלם את התוכנית.

(תשובה 41)

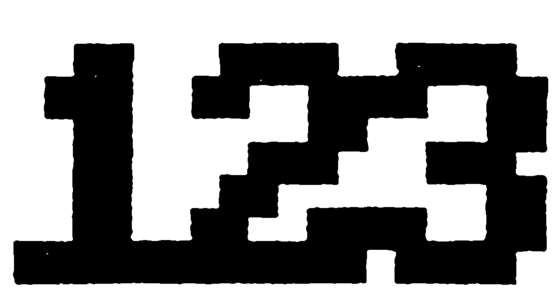
רווחים בין האותיות

שמת לב בודאי, כי כשהאותיות גדולות מאוד יש רווח גדול בין האותיות.

שפר את התוכנית כך, שתוכל לשלוט על הרווח (מספר הפיקסלים) שבין אות לאות.

כדי לבדוק אם התוכנית פועלת כשורה:

פקוד על המחשב להדפיס את המחרוזת "123" בהגדלה של פי 8 (לאורך ולגובה) כך שיתקבל:



(תשובה 42)

משימה

כתוב את שמך ושם משפחתך על המסך - גדול ככל האפשר!

אתגר

שנה את התוכנית כך:

1. אתה מכניס את שמך.
2. המחשב מחשב, לפי אורך השם, פי כמה להגדיל אותו כך שימלא את כל רוחב המסך.
3. MY=MX, R=0.

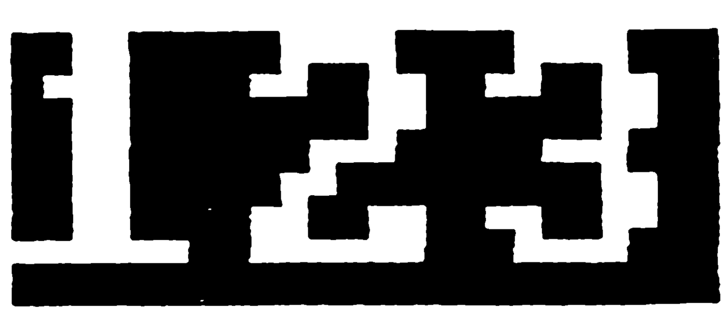
(תשובה 43)

עיצוב אותיות

כהרגלנו נתחיל לשחק עם התוכנית על-מנת לעצב אותיות מצורות שונות ומשונות...

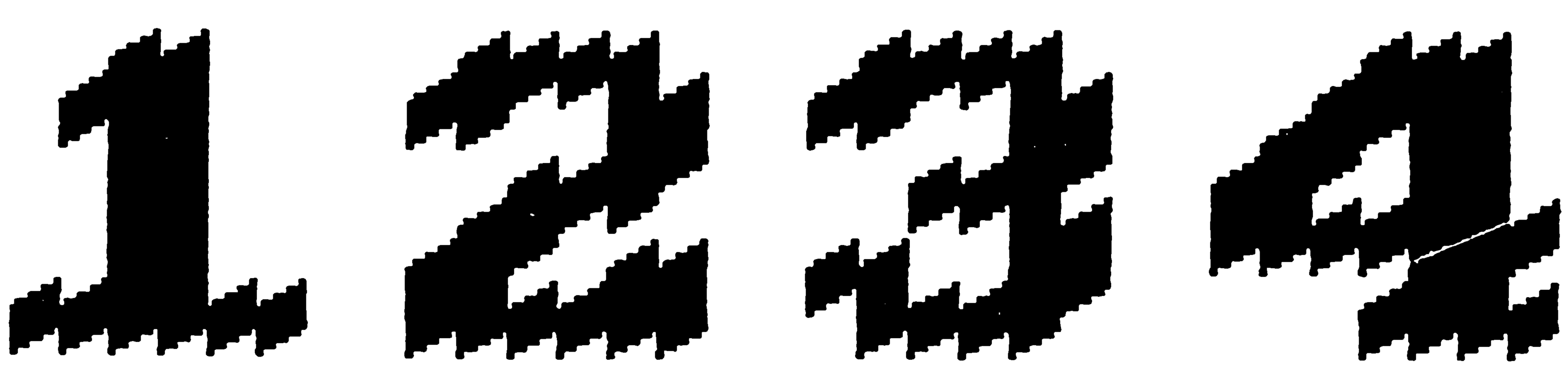
שינוי קל בתוכנית יגרום להדפסת אותיות כאלו:

משימה 1



(תשובה 44)

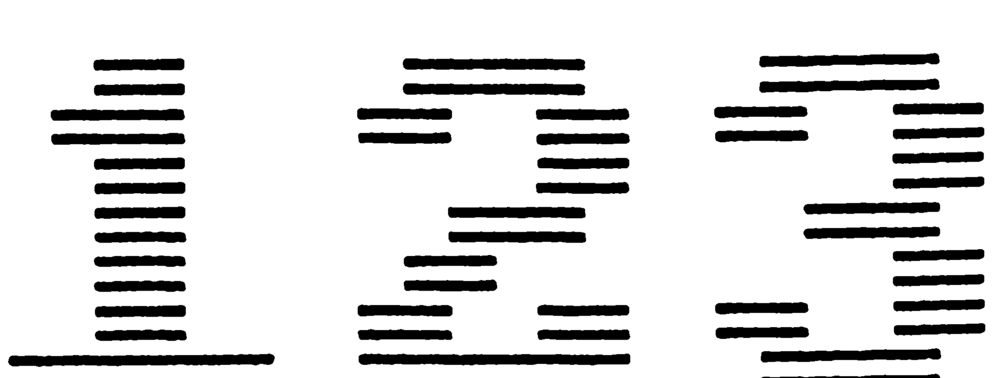
משימה 2



משימה 3

האם תוכל לשנות את התוכנית כך, שתדפיס אותיות וסימנים כאלה:

- ללא תלות בגודל האות - כל פס אופקי באות מורכב משני קוים:
- הזכר באותיות שקיבלת בעמוד 28. שהיו מורכבות מפסים.



(תשובה 45)

אתגרים:

שעון דיגיטלי גדול

זוכר את תוכנית השעון הדיגיטלי מחוברת "מחשבת-2"?
כעת, כאשר אתה יודע לצייר ספרות גדולות, תוכל לבנות שעון דיגיטלי המראה את השעה המדויקת בספרות ענקיות!

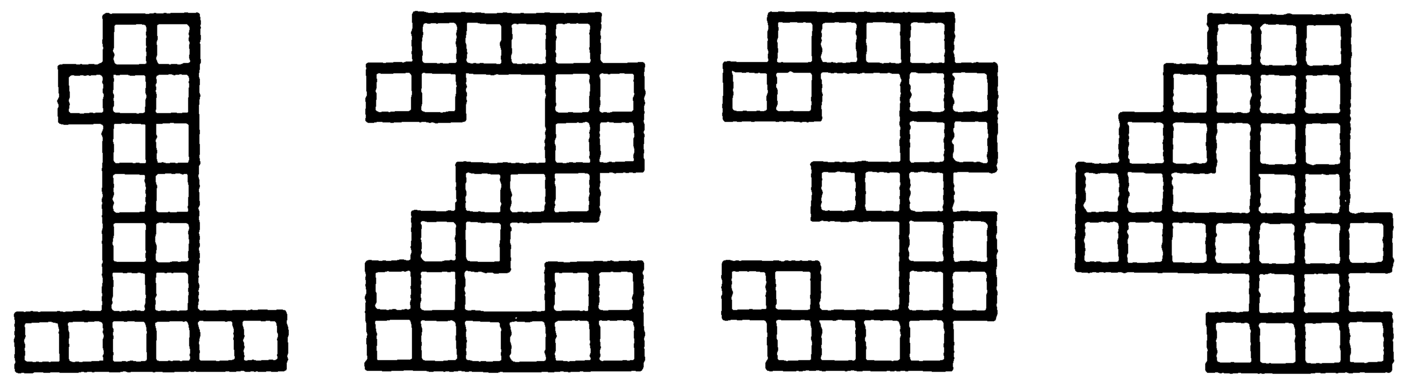
משחקים בינגו!

עכשיו, כאשר אתה יכול להגדיל אותיות ומספרים, המחשב יכול לעזור לך בניהול משחק בינגו:

- המחשב מגריל את המספרים המשתתפים במשחק הבינגו שלך. ומציג אותם בגדול על המסך.
- כאשר יש "בינגו" (כלומר שורה, או עמודה או לוח שלם) תוכל לבדוק בעזרת המחשב אם אכן זהו בינגו אמיתי.
- לאחר שהמחשב מצא שהמספרים נכונים, מופיעה על המסך הכותרת: "בינגו" (BINGO)
- אם תהיה מעונין, המחשב ישאל לשמו של הזוכה, ולאחר שתכניס את שמו המחשב ידפיס אותו באותיות גדולות על המסך.
- וכמובן תוכל להכניס עוד ועוד שכלולים כרצונך.

מעצבים עוד צורות לאותיות

• על ידי שימוש ב-BOX של פקודת ה-LINE תוכל לקבל אותיות כאלו:



• על ידי שימוש ב-CIRCLE תוכל גם לקבל אותיות הבנויות ממעגלים קטנים במקום מלבנים. (מלא את המעגלים בעזרת PAINT!)

מבט נוסף על פקודת GOSUB:

התבונן בתוכנית הבאה:

```
10  SCREEN 1 : CLS
20  X1=10 : Y1=10 : C=2 : GOSUB 100
30  X1=60 : Y1=80 : C=1 : GOSUB 100
40  X1=160 : Y1=120 : C=3 : GOSUB 100
90  END
100 LINE (X1,Y1) - (X1+20,Y1+20),C,BF
110 RETURN
```

מה היא תבצע, לדעתך, כאשר תריץ אותה במחשב?

לאחר שחשבת...

בדוק את השערתך.

מה יקרה בלי שורה 90?

מה יקרה בלי שורה 110?

שים לב איך המחשב מופנה לשורה 100 מ-3 שורות שונות בתוכנית (שורות 20, 30 ו-40), ובכל פעם הוא חוזר בדיוק למקום שממנו הוא הופנה - וממשיך משם!

נסה לכתוב תוכנית זו - עם GOTO במקום GOSUB ותראה עד כמה GOSUB מפשט את התוכנית.

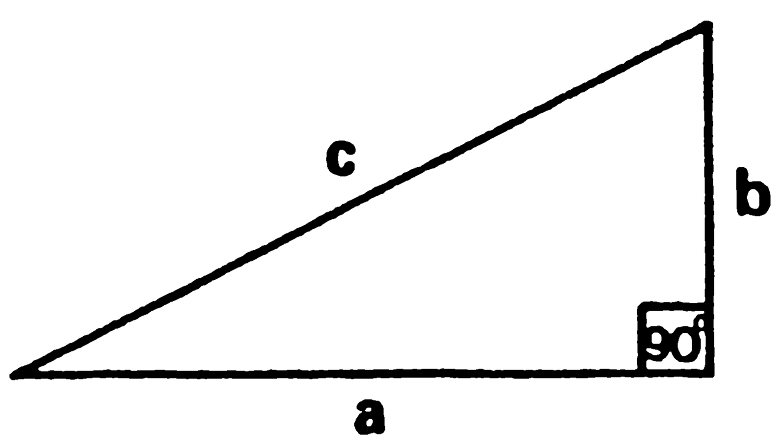
פרק ג
משפט פתגורס

בפרק זה תלמד כיצד ניתן לשלב בתוכניות הגרפיות שלך אחד מהכלים המתמטיים השימושיים ביותר שהיה ידוע כבר בעת העתיקה.

לפניך משולש ישר-זוית:

(זהו משולש שאחת מהזויות שלו שווה ל-90 מעלות.)

שתיים מהצלעות **מאונכות** זו לזו.



הצלעות המאונכות (ניצבות) זו לזו הן צלע ____(A,B,C)

וצלע ____ (A,B,C).

☐ קח סרגל, ומדוד (ב-מ"מ) את אורך כל אחד **מהניצבים**: (הצלעות המאונכות)

A = ________

B = ________

הצלע השלישית, C, הארוכה מכולן, נקראת בשם **יתר** והיא נמצאת מול הזוית הישרה. אורכה (ב-מ"מ) במשולש שלנו הוא:

C = ________ (מדוד בעזרת סרגל)

משפט פיתגורס אומר כי במשולש ישר זוית תמיד קיים הקשר הבא בין הצלעות:

$$c * c = a * a + b * b$$

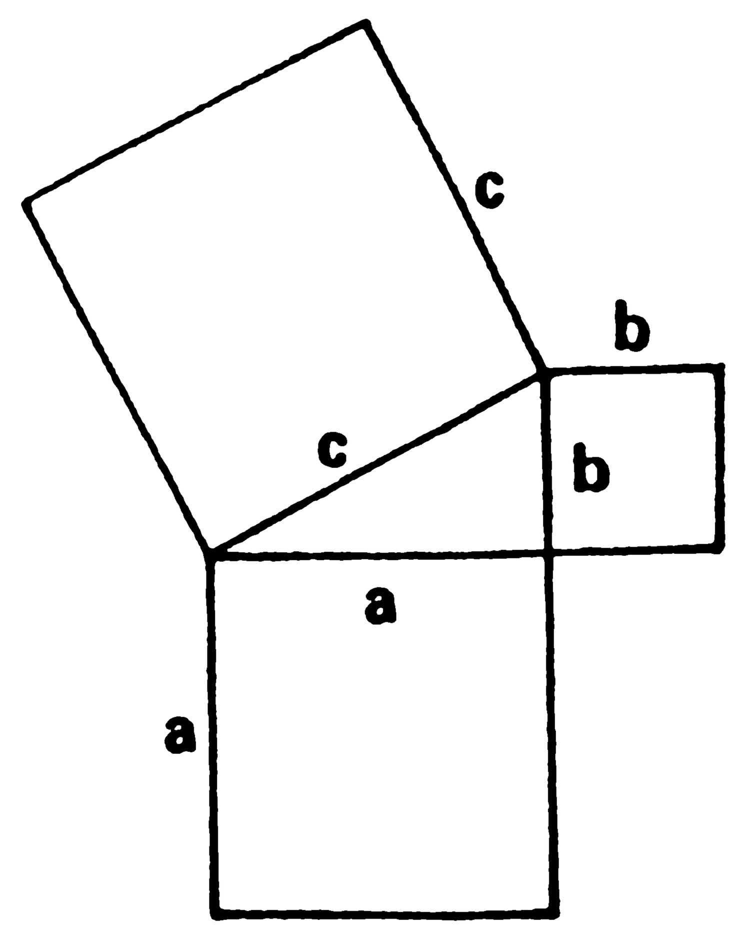
רוצה להשתכנע כי הדבר נכון?

☐ פקוד על המחשב לחשב ולרשום על המסך את התוצאה של A*A+B*B כפי שמדדת אותם במשולש שלנו.

☐ כעת פקוד עליו לרשום את C*C.

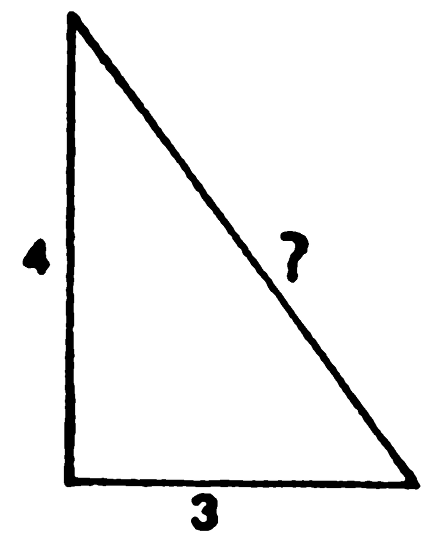
אם דייקת במדידותיך תראה כי התקבלו תוצאות מאוד דומות.

במילים אחרות משפט פיתגורס קובע ש:



אם נבנה <u>ריבוע</u> על היתר (ששטחו C*C) הוא יהיה שווה בשטחו <u>לסכום</u> השטחים של <u>ריבועים</u> הבנויים על הניצבים (ששטחם: A*A+B*B).

תרגיל מתמטי



מה אורכו של היתר במשולש בו
אורכי הניצבים הם 3 ס"מ ו-4 ס"מ?
נסה לפתור זאת ללא המחשב.

(תשובה 46)

תרגיל מתמטי

חשב, בעזרת המחשב, את אורך היתר, אם ידוע כי אורך ניצב אחד הוא 76 ס"מ ואורך הניצב השני - 34 ס"מ.

(תשובה 47)

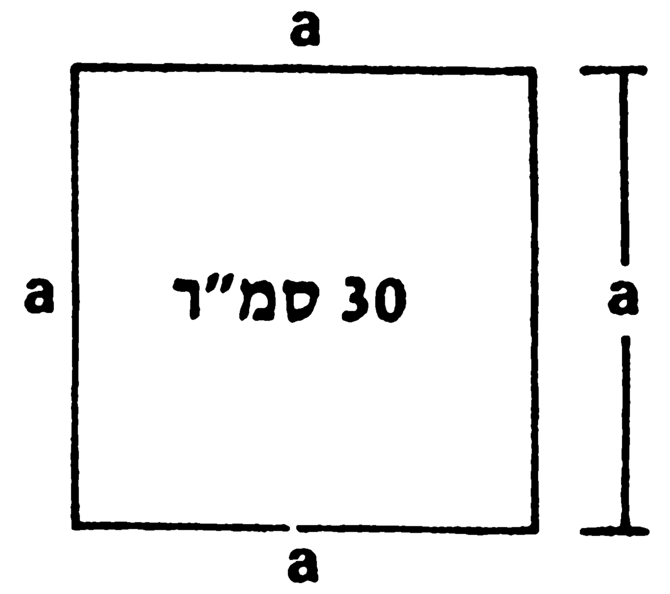
כיצד פתרת שאלה זו?
ודאי לא היתה לך בעיה לחשב: 76*76+34*34 = 6932, אך כעת עליך למצוא מספר כזה שאם נכפיל אותו בעצמו נקבל 6932!
בשפת המתמטיקאים קוראים למספר כזה בשם **שורש ריבועי** של 6932. במחשב יש פקודה מיוחדת המחשבת שורשים כאלה:

SQR (SQUARE ROOT)

- פקוד על המחשב: PRINT SQR (6932)
- הכפל את המספר שהתקבל בעצמו ותקבל 6932.

לכן המספר שקבלת (83.25864) הוא **אורך היתר**.

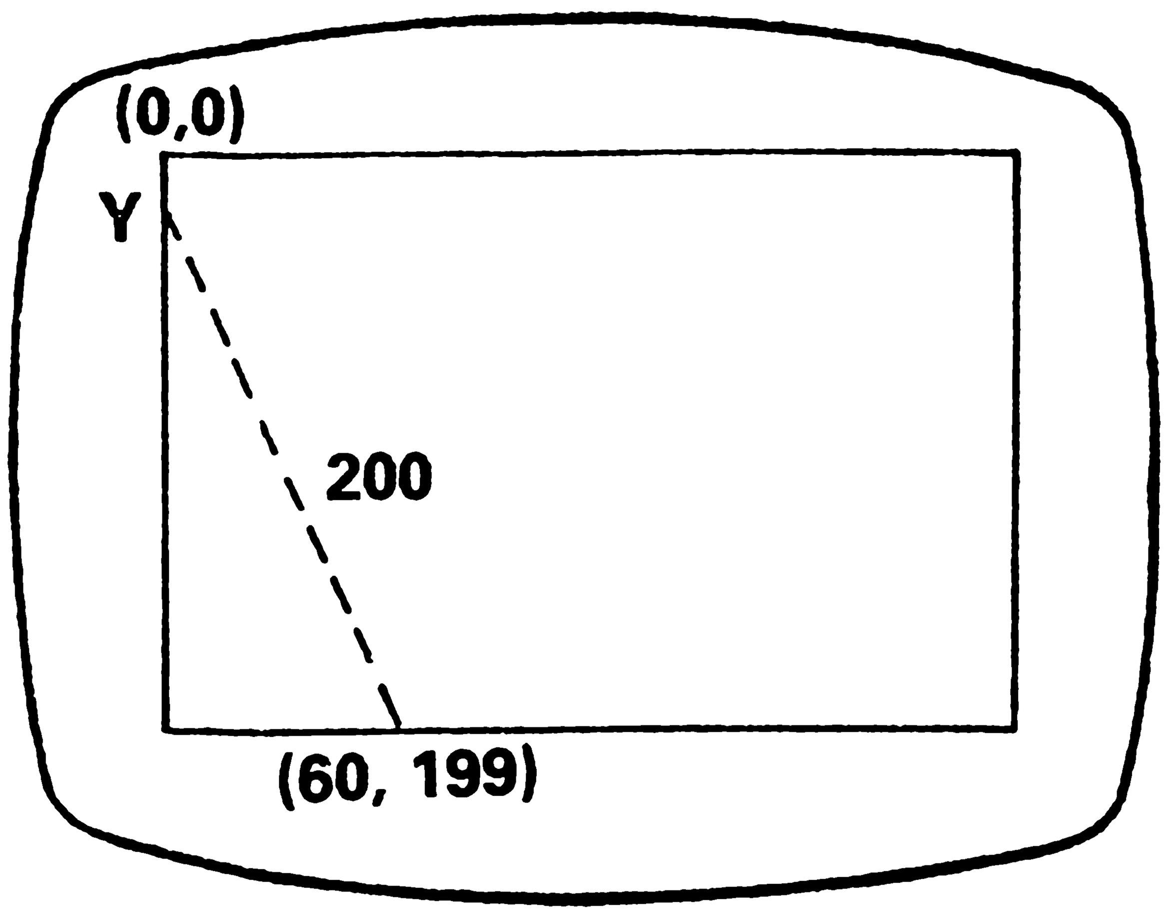
ועוד תרגיל מתמטי



שטחו של ריבוע הוא 30 ס"מ מרובעים.
מה אורך צלע הריבוע A?

(תשובה 48)

תרגיל

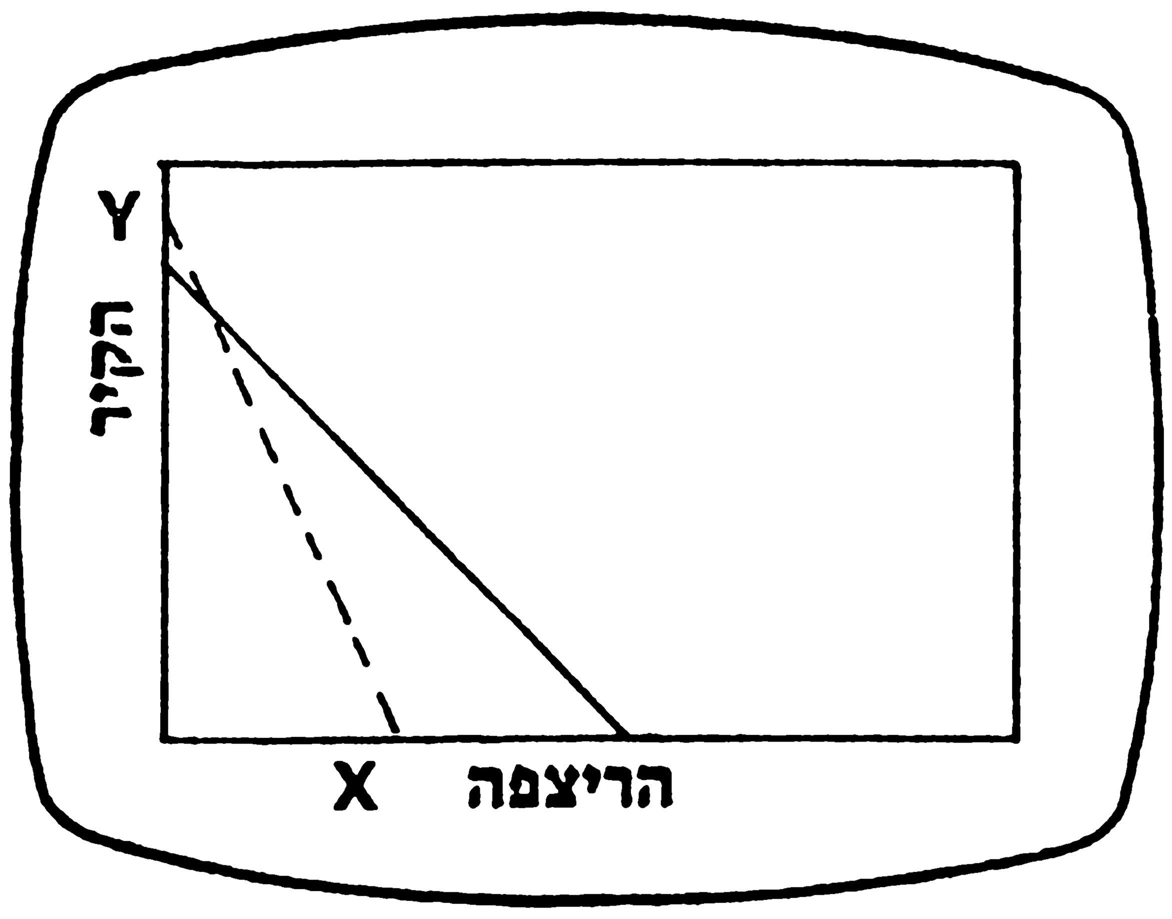


מתח על המסך קו שאורכו
200 פיקסלים וקצהו האחד
נמצא בקואורדינטות (6Ø,199)
(במסך גרפי 1).
הקצה השני נמצא בעמודה Ø
של המסך (באיזו שורה?)

(תשובה 49)

התרגיל האחרון נתן לנו רעיון למשימה הבאה:

"מקל מחליק על קיר"



עליך לכתוב תוכנית, שתגרום
ל"מקל" הבשען על "קיר" להחליק
על הריצפה עד שהוא נופל ומונח
על הריצפה.
תוך כדי כך, המחשב "מצלם" את
המצבים השונים בהם נמצא המקל.
באיור אתה רואה "צילום" של 2 מצבים בהם נמצא המקל תוך כדי
ההחלקה.

- אורך המקל צריך להיות כגובה הקיר.

זקוק לרמז?

- בנה תחילה את התוכנית כך, שהמחשב ישאל אותך מה גודלו של X ב-INPUT, ואז יצייר לך את המקל. אח"כ מחק את שורת ה-INPUT ושנה את X ב-FOR-NEXT בקפיצות של 6 פיקסלים, למשל.

(תשובה 50)

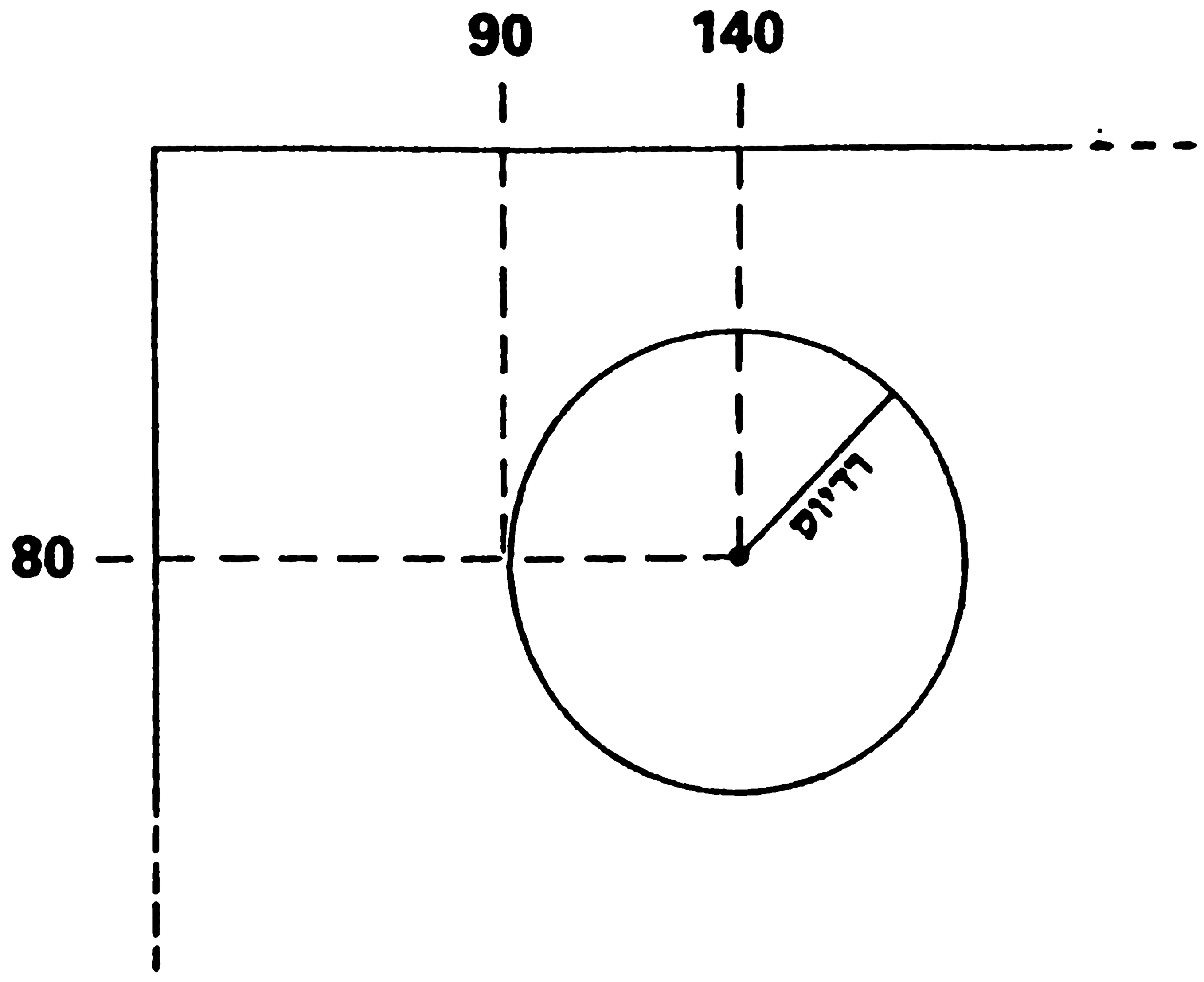
שכלולים

- אחרי שהמקל מונח על הריצפה הוא מתחיל להתרומם לאורך הקיר הנגדי.
- המקל מטייל גם על התיקרה!

פיתגורס מצייר מעגל

בעזרת משפט פיתגורס תוכל גם לצייר מעגלים.

תרגיל הכנה



נביח כי המעגל הבא הוצג על המסך:

- מהן הקואורדינטות של מרכז המעגל?
- מהו הרדיוס של מעגל זה?

(להזכירך: רדיוס המעגל הוא המרחק של הנקודות היושבות על היקף המעגל ממרכז המעגל.)

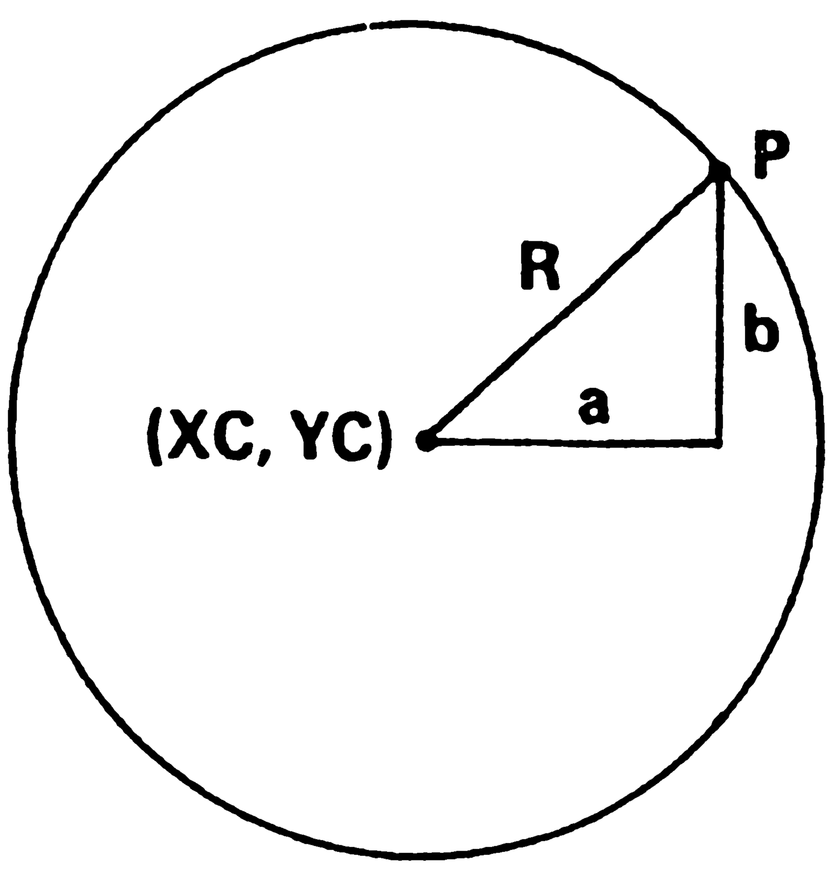
(תשובה 51)

משימה

עליך לצייר על מסך הטלויזיה את המעגל המשורטט למעלה. וזאת בעזרת משפט פיתגורס.

אם אתה מתקשה (סביר בהחלט...) העזר ברמזים הבאים:

רמז 1 בשלב ראשון עליך להדליק את אחד הפיקסלים הנמצאים על המעגל.



מרכז המעגל נמצא בנקודה ידועה (XC ,YC) (אנו משתמשים בשמות אלו למשתנים כיוון ש-C היא האות הראשונה של המילה CENTER - (מרכז).

הרדיוס הוא R (ואורכו ידוע).

P היא נקודה כלשהי על המעגל. אם נדע את הגדלים של הניצבים A ו-B נדע להדליק את הפיקסל P (ראה ציור).

כתוב תוכנית, אשר בה אתה מכניס ב-INPUT את הגודל A - והמחשב מדליק את הפיקסל P (הדלק קודם את מרכז המעגל).

(תשובה 52)

רמז 2

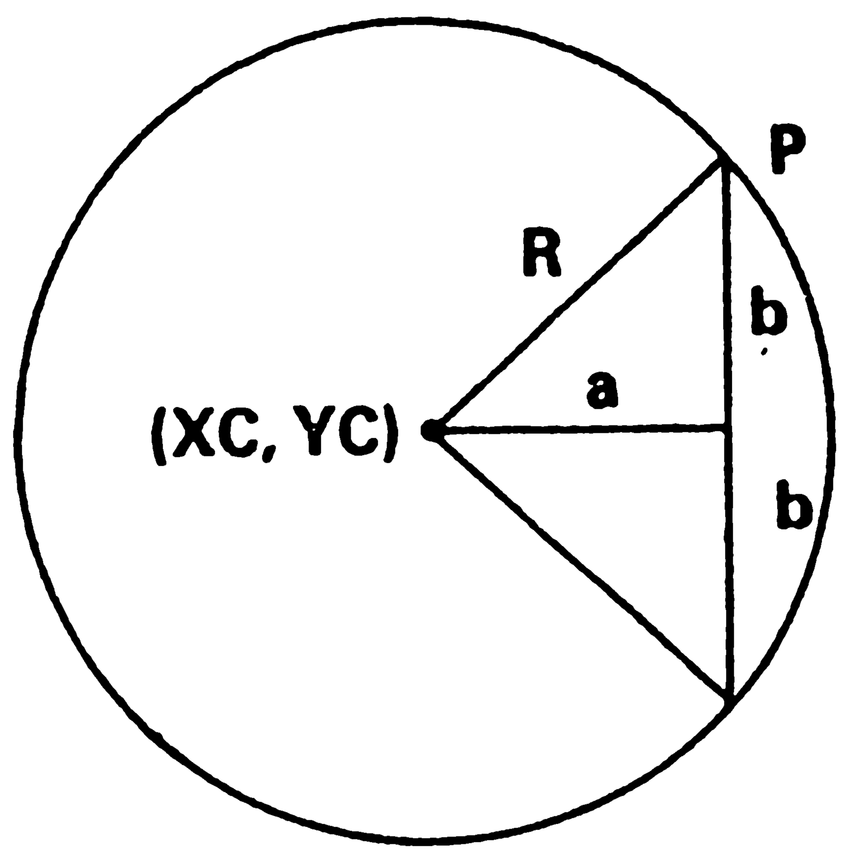
במקום INPUT פקוד על המחשב לשבות את a (FOR-NEXT) מ: R-

עד R+. כלומר מ: 5Ø- עד 5Ø+

<u>הערה</u>: אתה מתקשה במספרים שליליים - ראה יחידה 5 נספח א'.

רמז 3

קיבלת חצי מעגל, כדי להשלים אותו למעגל שלם - עליך להדליק משבצת בחצי המעגל התחתון בכל פעם שאתה מדליק משבצת בחצי העליון:

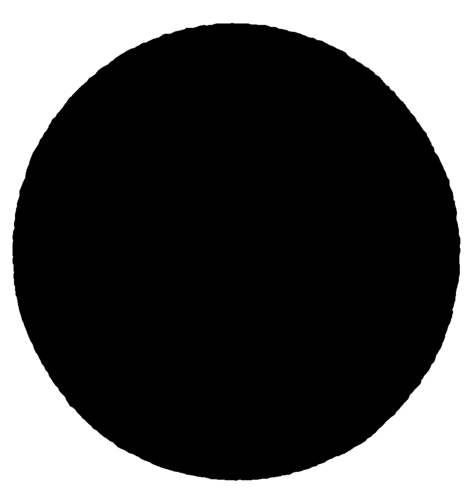


(תשובה 53)

משימות מעגליות נוספות

משימה 1

שנה את תוכנית המעגל כך, שיתקבל עיגול מלא:



רמז: במקום להדליק את הפיקסל בחצי המעגל התחתון - מתח אליו קו מהפיקסל שבחצי המעגל העליון.

(תשובה 54)

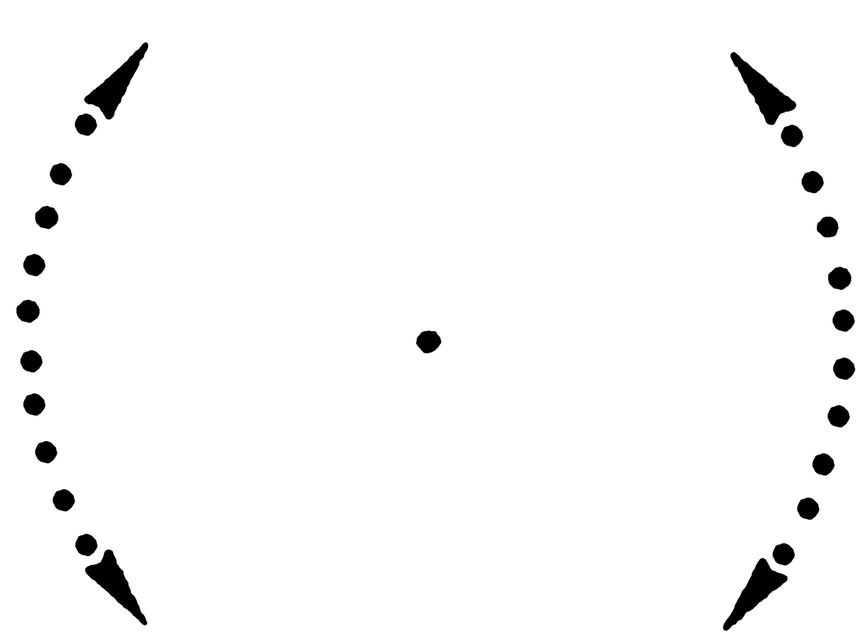
משימה 2

שינוי קל בתוכנית יגרום למחשב לצייר אליפסה: חלק את B ב-2, למשל.

(תשובה 55)

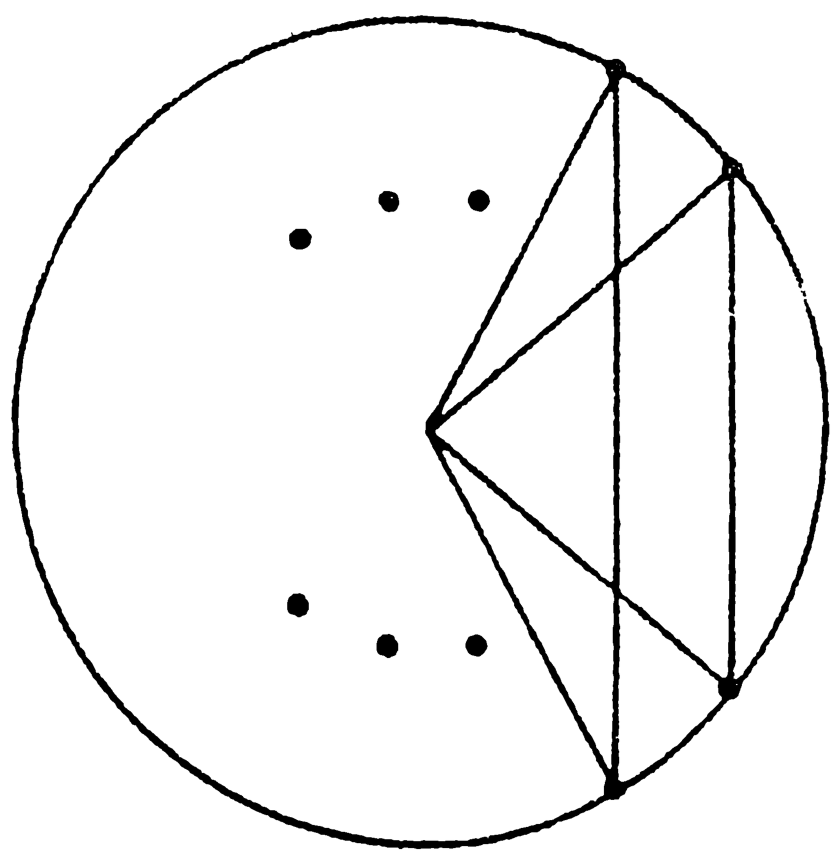
משימה 3

שנה את התוכנית כך, שתצייר מעגל אחד, המצטייר מ-4 כיוונים בבת אחת:



(תשובה 56)

משימה 4



שנה שוב את התוכנית כך,
שמכל נקודה על המעגל ימתחו
קוים אל הנקודה הנגדית,
שמעבר לקוטר, ואל המרכז,
כך שיווצרו משולשים.

(תשובה 57)

המשך לשחק עם התוכנית כיד הדמיון הטובה עליך...

יורים במטרה
משחק 1

זוכר את המשחק "פגע במטרה" ששיחקת ביחידה 5 (עמוד 21)?
עכשיו, לאחר שאתה שולט במשפט פיתגורס, נוכל להציע לך את
השכלול הבא:
המחשב מציג באופן אקראי מטרה, המורכבת ממעגל אחד. המחשב מאפשר
לך לחזור ולירות פיקסלים אל המטרה, עד אשר אתה מצליח לפגוע
בתוך המטרה - המעגל.
אמנם אתה כבר יודע מספיק פקודות BASIC בכדי לתכנת את השכלול
הזה, אבל ב-IBM יש כלים מיוחדים לכך.
לשם כך תלמד להשתמש בצמד פקודות חדש:

WHILE-WEND – לולאת תנאי

צמד פקודות WHILE ו-WEND יוצרים לולאת תנאי.

אם תריץ את תוכנית ההדגמה הבאה תבין למה הכוונה:

```
10 RANDOMIZE (TIMER)
20 WHILE C < 10
30 C=INT (RND(1)*13)
40 PRINT C
50 WEND
```

הרץ כמה פעמים את תוכנית ההדגמה.

עבור אילו ערכים של C מספיק המחשב להתרוצץ בלולאה בין השורות 20 ל-50? ________

(התבונן במספר המופיע בסיום כל הרצה של התוכנית.)

אתה רואה - המחשב מתרוצץ בלולאה בין שורות 20 ל-50, כל זמן שהתנאי המופיע בשורה 20 מתקיים. במקרה שלנו, כל זמן שהמשתנה C קטן מ-1Ø.

לכן גם אמרנו שצמד הפקודות **WHILE-WEND** יוצר **לולאת תנאי**.

המחשב חוזר ומבצע את הלולאה כל זמן שהתנאי מתקיים.
WHILE פירושו באנגלית "כל זמן ש...".

מה ההבדל בין צמד הפקודות WHILE-WEND לבין צמד הפקודות FOR-NEXT?
צמד הפקודות FOR-NEXT יוצר לולאה סופית, שמספר הפעמים שהמחשב מבצע אותה נקבע מראש. צמד הפקודות WHILE-WEND יוצר לולאה שמספר הפעמים שהיא מתבצעת איננו קבוע ותלוי בקיומם של תנאים כלשהם.

אם צמד הפקודות WHILE-WEND לא היה עומד לרשותך, איזו תוכנית היית כותב כדי להשיג אותה תוצאה כמו תוכנית ההדגמה?

(תשובה 58)

חוזרים למשחק...

נצל את צמד הפקודות WHILE-WEND על מנת לאפשר לך לחזור ו"לירות" פיקסלים עד אשר אחד מהם נכנס למטרה.

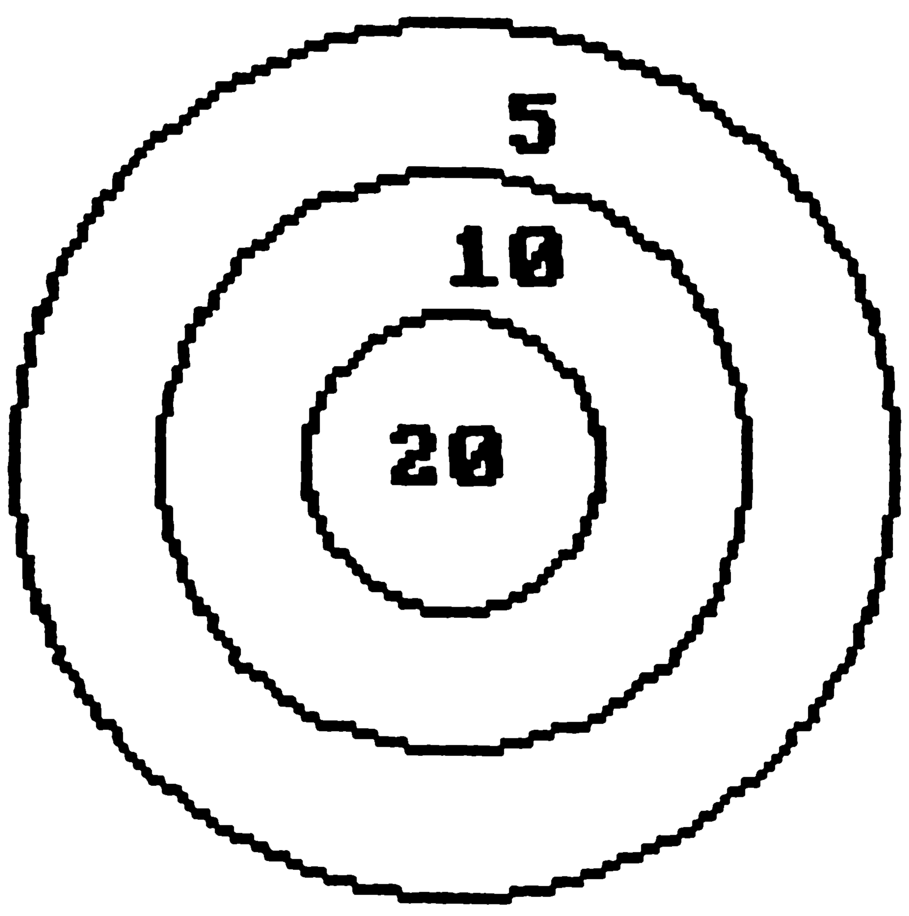
עדיין זקוק לרמז נוסף?
גם משפט פיתגורס יבוא לעזרתך.
(ראה יחידה 3, עמוד 30)

(תשובה 59)

משחק 2

עכשיו, לאחר שאתה שולט היטב במשפט פיתגורס, נוכל להציג לך גירסה אחרת למשחק "יורים במטרה":

המחשב משרטט, במקום אקראי על המסך, מטרה הבנויה מ-3 מעגלים בעלי מרכז משותף.



עליך לירות 3 פיקסלים אל המטרה.
אם הפיקסל שלך פוגע בתוך המעגל המרכזי המחשב מזכה אותך ב-20 נקודות. במעגל האמצעי - 10 נקודות ובחיצוני - 5 נקודות.

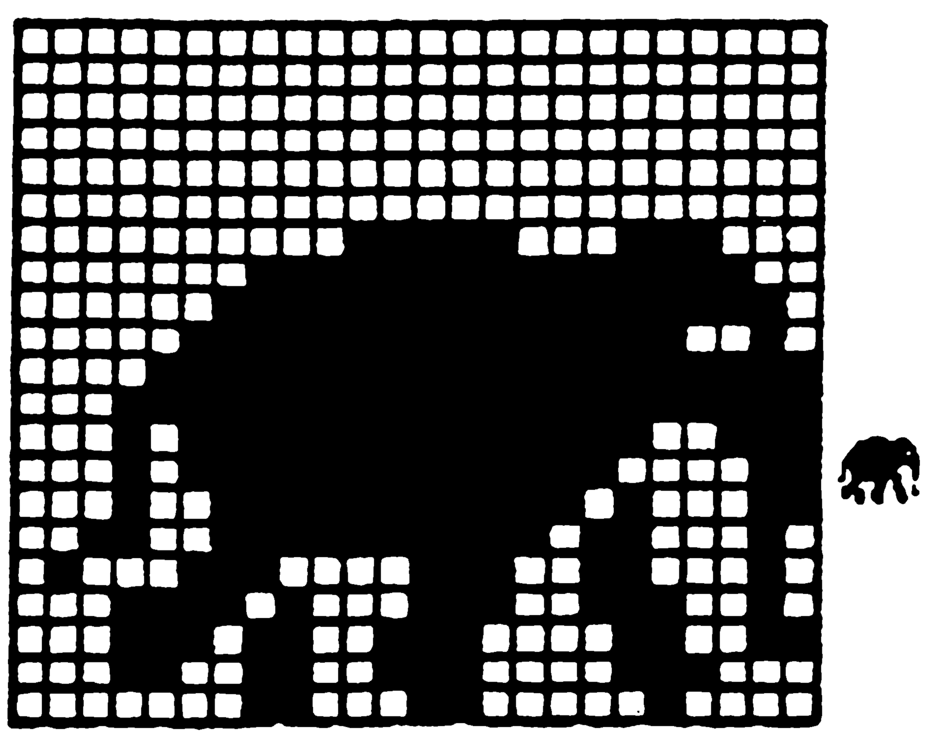
בסיום, המחשב מודיע לך כמה נקודות צברת בסך הכל.
מתקשה בפיתוח המשחק?
גם הוראת AND תבוא לעזרתך.
(עליה למדת ביחידה 3 עמוד 25)

- דאג לכך שהמטרה לא תחרוג מהמסך.
- תוכל לשנות את דרגת הקושי של המשחק על-ידי שינוי גודל המטרה.

(תשובה 60)

פרק ד
עיצוב תמונות

מבוא



בפרק זה תלמד לכתוב תוכנית, שתאפשר לך להעתיק תמונות, כמו הפיל שמשמאל לתוך המחשב שלך, והן יופיעו על המסך שלך.

אם אתה יודע לצייר, תוכל לא רק להעתיק תמונות מוכנות, אלא גם לעצב תמונות משלך.
אגב, מעצב התמונות שתפתח בפרק זה ישמש כבסיס לחוברת "אנימציה ממוחשבת" שתצא בקרוב.

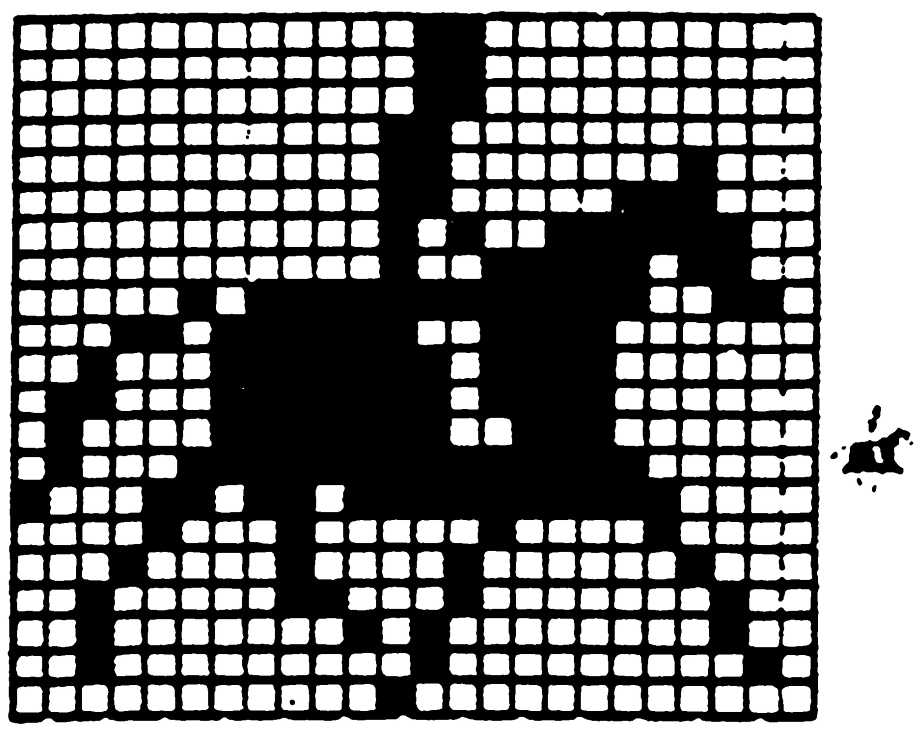
כיצד לעצב תמונות

אם תתבונן מקרוב בתמונות מודפסות תבחין, כי למעשה כל תמונה מורכבת מאוסף של נקודות. ככל שהנקודות קטנות יותר, כך ניתן לקבל פרטים יותר ויותר עדינים של התמונה.
אותו כלל חל על הצגת תמונות על המסך בעזרת המחשב.
במחשב התמונות בנויות מפיקסלים. כאשר רוצים להעתיק תמונה לתוך המחשב, יש צורך לקבוע בדיוק מאיזה פיקסלים היא בנויה.

עורך תמונות

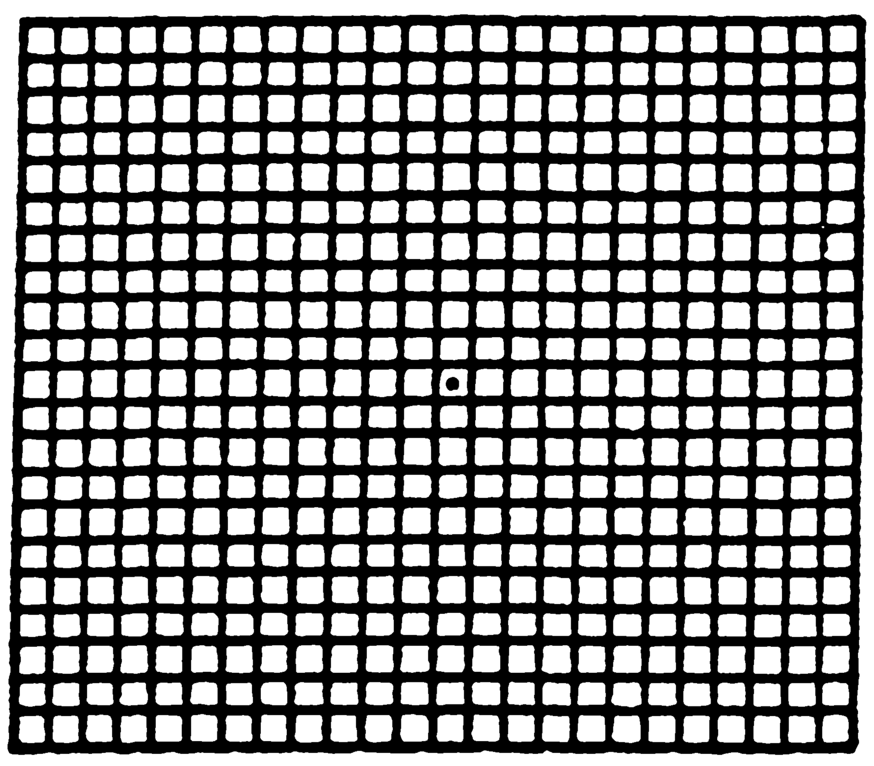
כמובן שיכולת לנסות, בעזרת עיפרון-וידיאו עדין, לצייר (או להעתיק) תמונות. אבל כיון שהתמונות צריכות להיות עדינות מאוד - הדבר כמעט בלתי אפשרי ולא נציע לך לנסות זאת.
במקום זאת נציע לך לבנות עורך-תמונות. על העורך אתה תעצב, בגדול, תמונה, ובו-זמנית היא תראה לך בצד, בקטן, בגודל הטבעי שלה.

לפניך עורך תמונות ועליו תמונה של רוכב על סוסו.

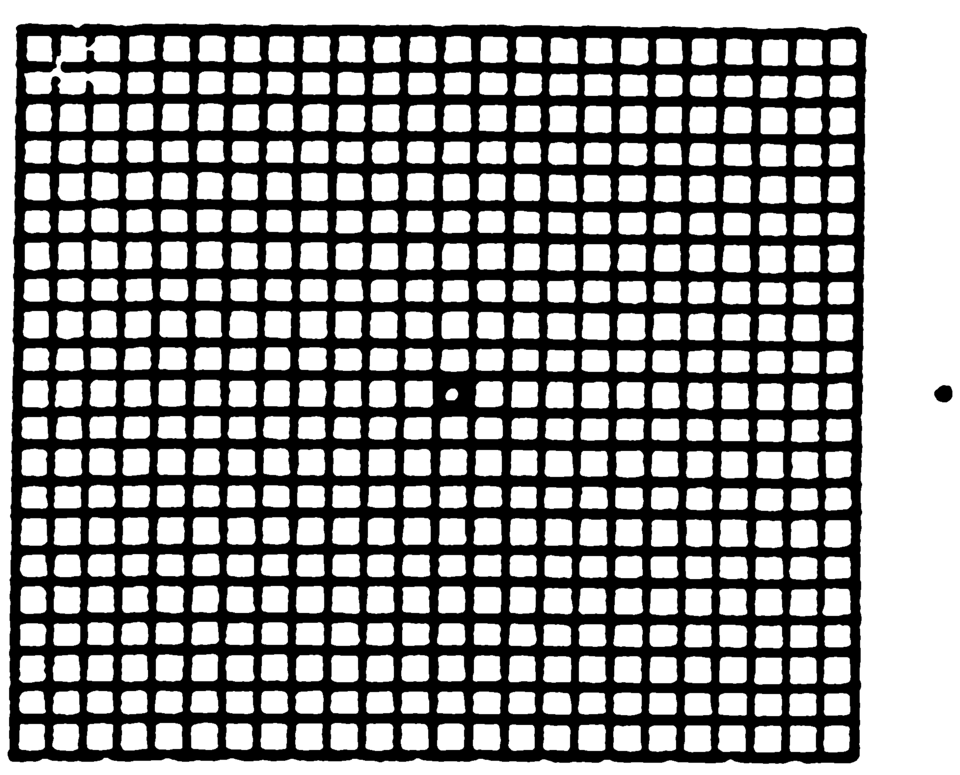


לצד העורך אתה רואה את תמונת הרוכב על סוסו בגודל "טבעי":

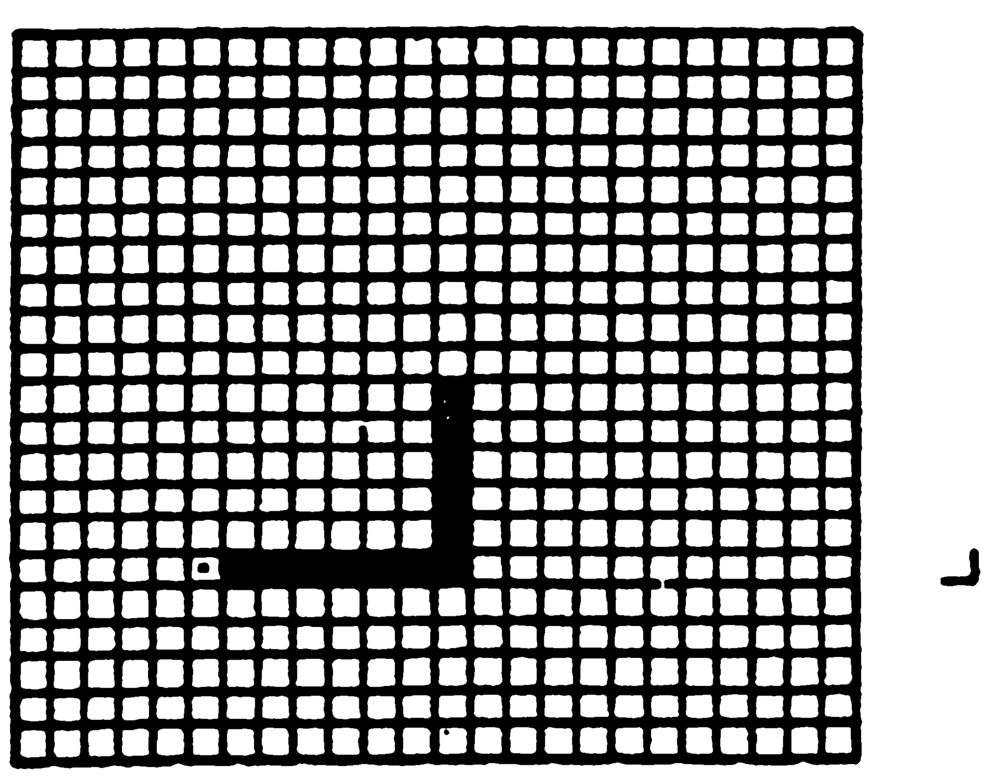
כיצד פועל העורך



1 נניח שהעורך עדיין ריק. אתה מעונין לעצב בו תמונה כלשהי. מופיעה נקודה במרכז העורך ואתה שולט עליה בעזרת 4 מקשי-המסמן. אתה יכול להניע אותה לכל 4 הכיוונים, כך שהיא קופצת ממרכז משבצת אחת לשניה.



2 ברגע שהבאת את המסמן (הנקודה) למשבצת אותה אתה רוצה "להדליק", אתה לוחץ על המקש "1". מיד המשבצת מתמלאת ("נדלקת"). בצורה כזאת אתה יכול למלא את המשבצות בהן אתה מעונין.



3 במקביל לכל משבצת הנדלקת בעורך, נדלק פיקסל ליד העורך, כך שאתה יכול מיד לראות את התמונה אותה אתה מעצב - "בקטן".

4 אם התחרטת ואתה מעונין לכבות משבצת כלשהי שכבר הדלקת - אתה לוחץ על המקש "0", למשל, ואז המשבצת שבה נמצאת הנקודה (המסמן) באותו רגע מתרוקנת וגם המשבצת נמחקת מן הציור שעל המסך.

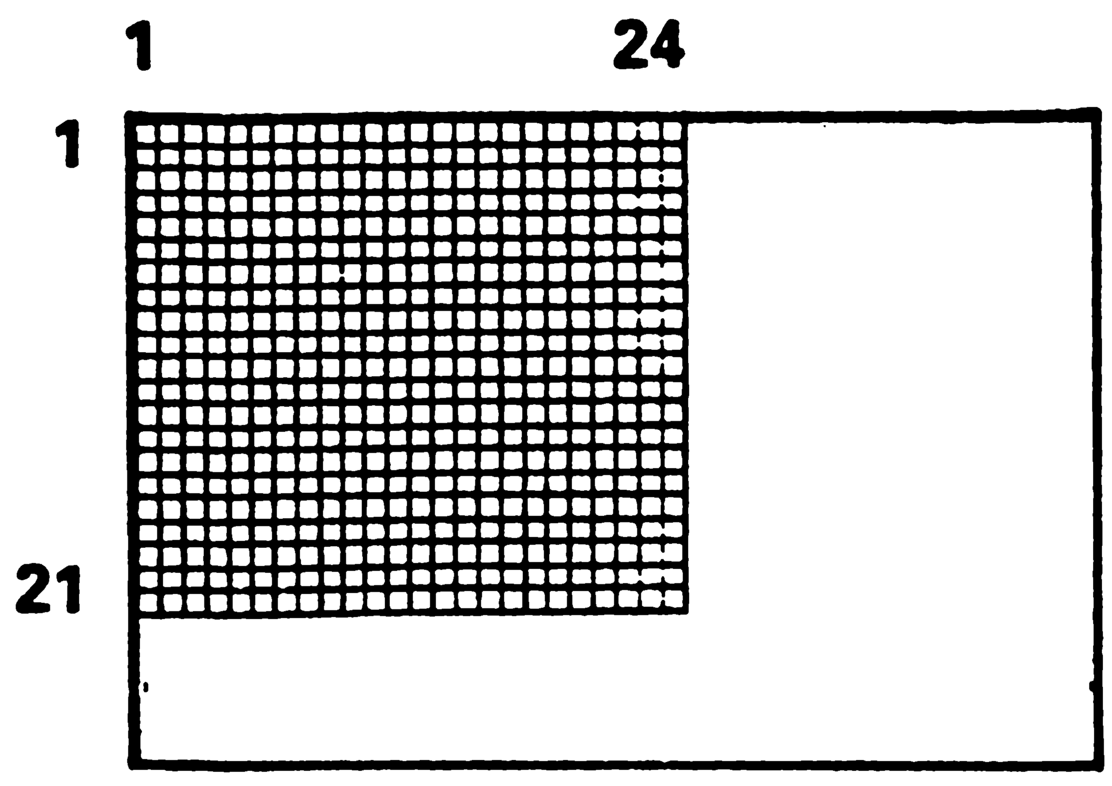
צא לדרך

למעשה יש לך את כל הכלים הדרושים לבנית התוכנית של עורך התמונות. אנו מציעים שתצא לדרך ותבנה את התוכנית.

אם אתה מתקשה בכל זאת - לפניך, כהרגלנו, רמזים והערות כיצד לבנות את התוכנית צעד אחר צעד:

שלב 1: בונים את התשבץ

עליך לבנות תוכנית שתצייר (במסך גרפי 1) רשת של משבצות הצמודה לפינה השמאלית עליונה של המסך. תשבץ זה ישמש אותך כשולחן עריכה לתמונות שתצייר.



אנחנו בחרנו ברשת בגודל 24*21:
21 שורות ו-24 עמודות.
אתה יכול לבחור בגדלים אחרים כמובן.

(תשובה 61)

שלב 2: בונים את המסמן

בשלב זה עליך להוסיף לתוכנית עוד שורות כך, שפיקסל יקפוץ ממשבצת למשבצת לפי הלחיצות על המקשים - בלי שהוא ישאיר סימנים אחריו!
הגבל את המסמן (הנקודה) כך, שלא ייצא מגבולות התשבץ.
העזר בהערות הבאות:

- השתמש בביטויים לוגיים - גם עבור תנועת המסמן וגם עבור הגבלתו לגבולות התשבץ (אינך זוכר? ראה יחידה 5 פרק ד).
- יתכן שהמסמן שלך נע מהר מדי - הכנס לו השהייה.

(תשובה 62)

LIST 100-200

אם התוכנית שלך ארוכה יותר ממסך אחד, ואתה רוצה לראות חלקים ממנה, תוכל להשתמש בפקודת LIST באופן הבא:

המחשב יציג את התוכנית עד שורה 100: • LIST - 100

המחשב יציג את שורות 100 עד 200: • LIST 100-200

המחשב יציג את השורות מ-100 עד הסוף: • LIST 100 -

שלב 3: ממלאים משבצת

שכלל את התוכנית כך, שבלחיצה על מקש הספרה 1 - המשבצת בה נמצא המסמן מתמלאת.

עצור!

יתכן מאוד שאתה כבר יודע היכן צריך לשתול שורות נוספות לתוכנית כך, שבלחיצה על מקש הספרה "1" המשבצת המתאימה תתמלא. הפעם לא נמהר להכניס אותן לתוך התוכנית, ולפני כן נקדיש קצת מחשבה כיצד לארגן את התוכנית.

ארגון התוכנית

בפרק "אותיות קידוש לבנה" כבר אירגנת את התוכנית בעזרת סברוטינה (אינך זוכר? ראה פרק ב').

גם את תוכנית "מעצב הצורות" כדאי לארגן כך.

נפצל את התוכנית הגדולה לתת-תוכניות ולסברוטינות, ונשתול שורות של REM כך, שיקל עלינו לקרוא את התוכנית ולתקן את הבגים האפשריים.

נדגים את אשר אמרנו זה עתה בתוכנית מעצב התמונות:

```
7  REM *** בנית התשבץ ***
10 SCREEN 1 : CLS
20 FOR X=0 TO 6*24 STEP 6
30 LINE (X,0)-(X,21*6)
40 NEXT
50 FOR Y=0 TO 21*6 STEP 6
60 LINE (0,Y)-(6*24,Y)
```

```
70 NEXT
75 REM *** בנית המסמן ***
80 A=12 : B=10
85 PSET (A*6-3, B*6-3)
90 A$=INKY$:IF A$="" THEN 90
92 IF A$="1" THEN GOSUB 200
95 PSET (A*6-3, B*6-3), 0
100 A=A+(A$="6") * (A < 24)
     - (A$="4") * (A > 1)
110 B=B+(A$="2") * (B < 21)
     - (A$="8") * (B > 1)
150 GOTO 90
200 REM *** צביעת משבצת ***
°
°           העזר באותיות BF
            בפקודת LINE
°
290 RETURN
```

בגלל החשיבות הרבה שאנו מיחסים לארגון תוכנית, והיתרונות של פקודת GOSUB על פני GOTO, הדגשנו שוב את מבנה תוכנית המשתמשת בסברוטינה.

משימה

כתוב את הסברוטינה הגורמת למחשב למלא משבצת בעקבות לחיצה על המקש "1". (BF, ...LINE יבוא לעזרתך)

(תשובה 63)

שלב 4: מדליקים פיקסלים בציור הקטן

הוסף עוד שורות לתוכנית כך, שבמקביל להדלקת משבצת בתשבץ, תגרום לחיצה על מקש הסיפרה "1" גם להדלקת פיקסל מחוץ לתשבץ, בציור המוקטן.

(תשובה 64)

שלב 5: מכבים את המשבצת והפיקסל

כעת עליך לשנות את הסברוטינה כך, שלחיצה על הסיפרה "0" למשל, תגרום למחשב "לכבות" את המשבצת בתשבץ אשר בה נמצא המסמן - ובמקביל גם את הפיקסל המתאים בציור "הקטן".

שים לב:

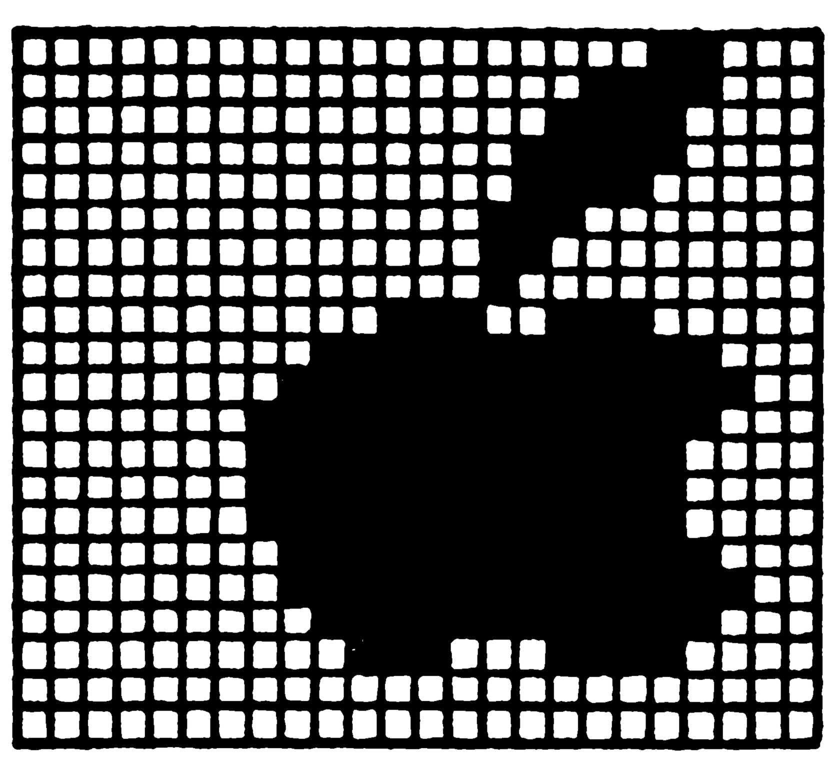
- משני מקומות בתוכנית המחשב נשלח לסברוטינה 200, ובכל פעם הוא יודע מאיפה הוא נשלח ולאן לחזור.
- אסור לקווי התשבץ להמחק.

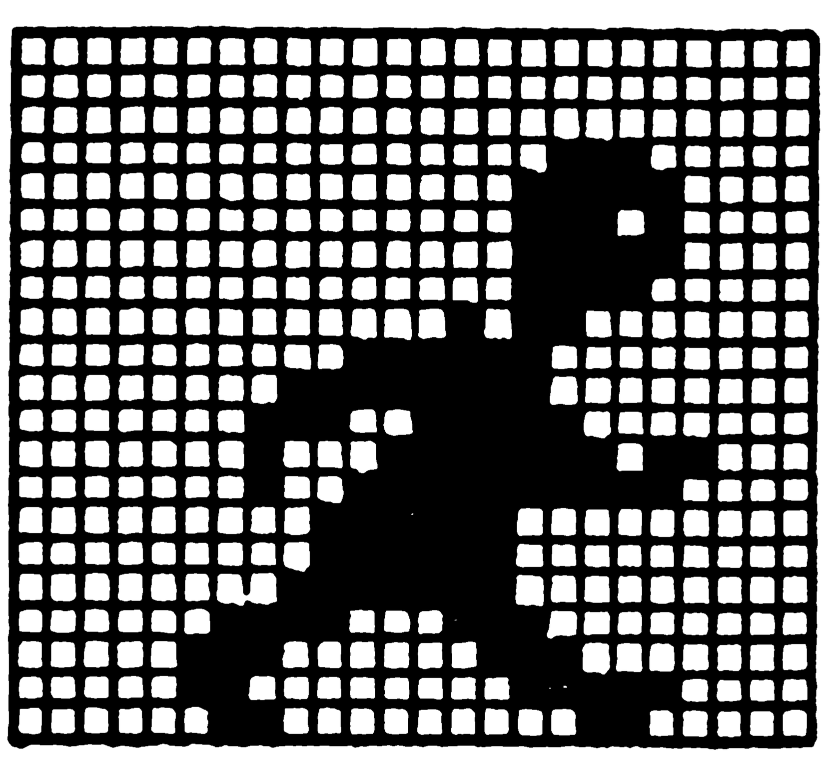
(תשובה 65)

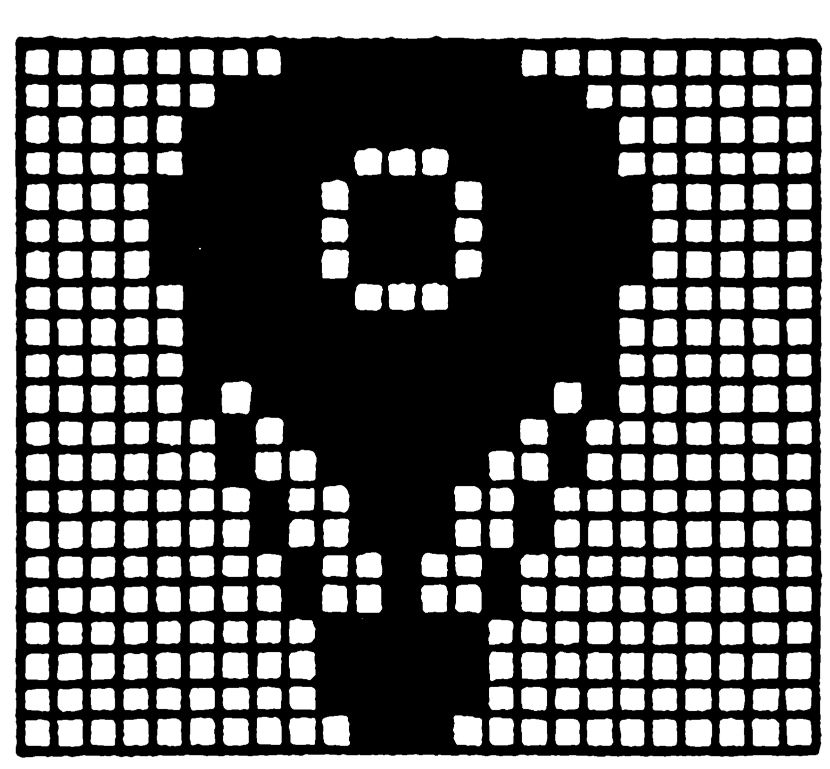
כעת עורך התמונות שלך מוכן!

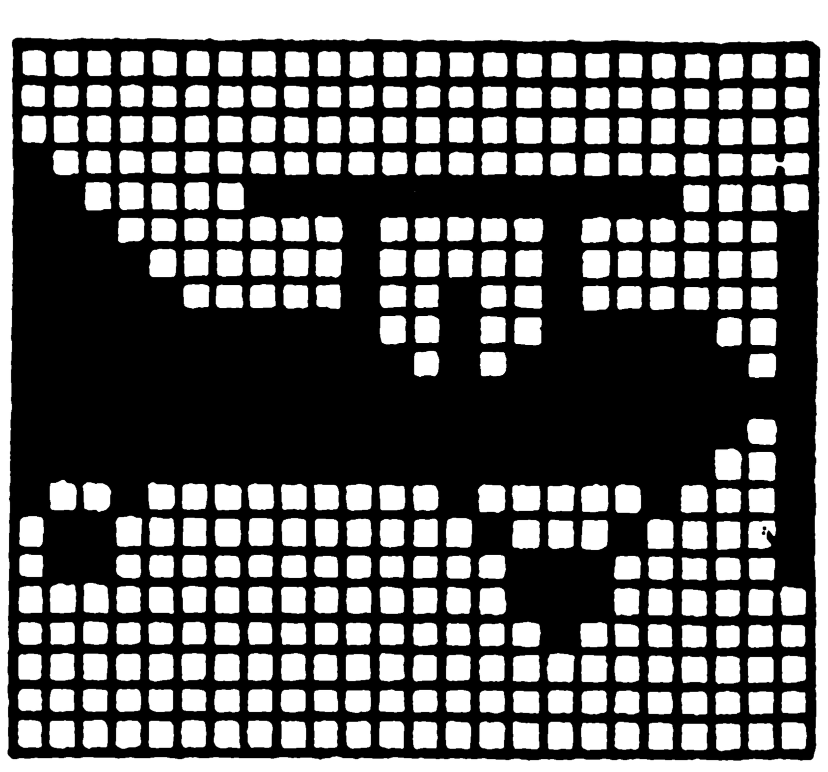
אתה יכול לחזור לתמונת "הסוס ורוכבו" ולהעתיק אותה לתוך עורך התמונות - או לצייר כל תמונה אחרת העולה בדעתך.

לפניך הצעות לתמונות נוספות:









שכפול תמונות

זוכר את עיפרון הוידיאו המשכפל את עצמו על פני כל המסך?
גם את הציורים שלך תוכל לשכפל על פני המסך!
את הציור של עיפרון הוידיאו - העדין שמרת בעזרת 2 מערכים (ראה חוברת 5 עמוד 37).
כדי לשמור את הציור המתקבל בעורך התמונות נלך בדרך דומה מאוד - אלא שהפעם נשתמש **במערך דו־ממדי.**
מהו מערך דו-מימדי?
נגדיר מערך דו-מימדי בעזרת ההוראה הבאה:

```
DIM M(21, 24)
```

לאחר שהמחשב יבצע פקודה זאת הוא יקצה בזכרונו 21*24=504 איברים (משתנים).
שמו של המשתנה הראשון הוא M(1,1), זה שמימינו M(1,2) וכך הלאה. אתה יכול לתאר זאת כאוסף של שורות תאים המונחים זה על גבי זה.
(במקרה שלנו יש בכל שורת תאים 24 איברים ו-21 שורות כאלו מונחות אחת על גבי השניה.)

```
M(1,1) M(1,2) M(1,3).... M(1,24)
M(2,1) M(2,2) M(2,3).... M(2,24)
  .                        .
  .                        .
  .                        .
  .                        .
  .                        .
M(21,1)................. M(21,24)
```

כיצד תנצל מערך דו-מימדי כזה כדי לשמור על התמונה שתצייר?

- בכל פעם שתדליק משבצת בעורך התמונות, האיבר המתאים במערך הדו-מימדי יקבל את הערך 1.
- בכל פעם שתכבה משבצת - האיבר המתאים לה במערך יקבל את הערך 0.
- כמובן שכל איבר במערך של משבצת שעדיין לא הודלקה - שווה גם הוא לאפס.

שאלת תכנון

? האם תעדכן את המערך הדו-מימדי אחרי שגמרת לעצב את התמונה - או שתעדכן כל איבר במערך בשעת ההדלקה או הכיבוי של המשבצת?

(תשובה 66)

הוסף כעת לתוכנית עוד שורות כך, שבכל פעם שתדליק משבצת - האיבר המתאים במערך יקבל ערך 1. בכל פעם שתכבה משבצת - האיבר המתאים יקבל ערך 0.

(תשובה 67)

תוכנית בקרה

כאשר מפתחים תוכנית, יש צורך לבצע בכל שלב ושלב בדיקה, שאכן התוכנית מבצעת בדייקנות את אשר היא נדרשת לעשות.

? איזה תהליך בקרה כדאי לבצע בשלב זה, כדי לראות שאכן איברי המערך המתאימים קיבלו את הערך "1" כתוצאה מהדלקת המשבצות המתאימות?

(תשובה 68)

כתוב תוכנית בקרה בעזרתה תוכל לדעת אם אכן איברי המערך המתאימים קיבלו את הערך "1" ו-"0".

שים לב!

פקודת RUN גורמת לאיפוס ערכי המשתנים השונים וכמובן גם לאיפוס הערכים הנמצאים במערך הדו-ממדי. לכן, אם אתה מעונין להריץ קטע תוכנית מבלי למחוק את ערכי המשתנים, השתמש בפקודת GOTO.
ואם עדיין אתה מתקשה פנה לתשובה 69 בכדי לראות כיצד אנחנו הוספנו את השורות המתאימות, על מנת לבדוק שאיברי-המערך התעדכנו כתוצאה מהדלקה וכיבוי של משבצות.

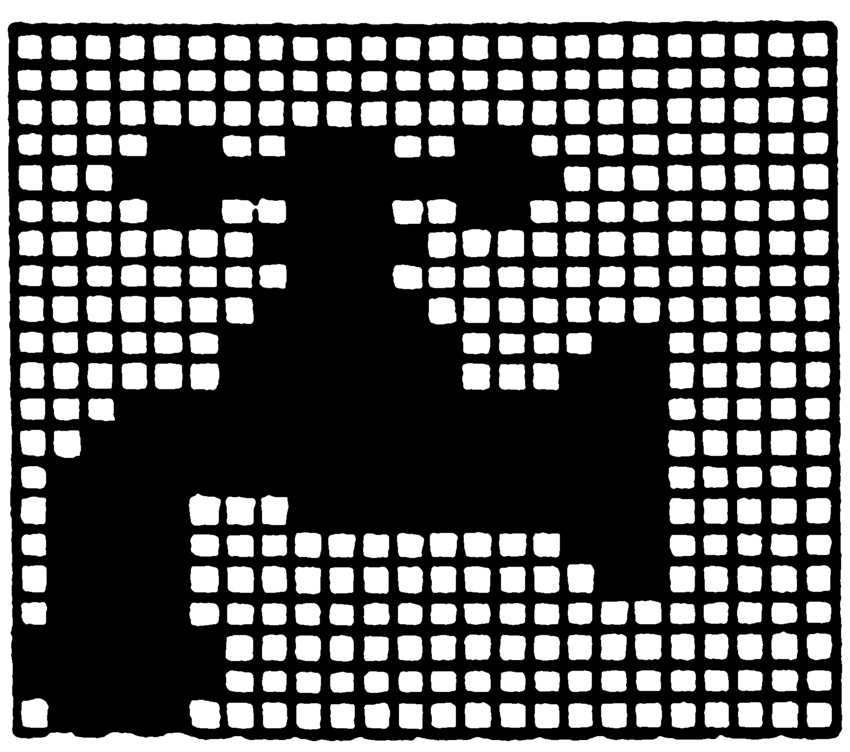
ועכשיו לשכפול התמונות...

האם אתה עדיין זוכר, כי בנינו את המערך הדו-ממדי על מנת לשכפל תמונות?
עכשיו, לאחר שהצלחת לבנות מערך דו-ממדי מתאים, תוכל לגשת לשכפול עצמו.

כתוב עוד קטע תוכנית כך, שהמסך הגרפי ימחק והמחשב יתחיל לשכפל מספר פעמים את הציור שעיצבת במעצב התמונות. (כמו שהמחשב שיכפל את הציור שציירת בעיפרון הוידאו. ראה יחידה 5 עמוד 37.)
(תשובה 70)

המסך מתמלא ברזים

הרץ את התוכנית והעתק את הברז הבא:



סיימת?
לחץ על המקש המתאים כדי לעבור לקטע התוכנית אשר משכפלת את הברזים.

ברזים בגדלים שונים...

עכשיו עליך להוסיף עוד קטע תוכנית אשר יאפשר לך לצייר את הברז בגדלים שונים.
בידך כל הכלים התכנותיים כדי לבצע משימה זאת.
נסה להתמודד לבדך עם כל הבעיות.
עדיין מתקשה? הנה כמה רמזים...

למעשה התוכנית שתגדיל את הציור מתבססת על המערך הדו-ממדי שבו שמורה האינפורמציה על התמונה.
בתוכנית הקודמת שפיתחת לצורך שכפול התמונות סרקנו את איברי המערך הדו-ממדי, ובכל מקום בו נמצא איבר השווה ל-"1", הדלקנו פיקסל אחד על המסך. כאשר נרצה <u>להגדיל</u> את התמונה, הרי שכל איבר במערך הדו-ממדי צריך לייצג <u>מספר</u> פיקסלים.

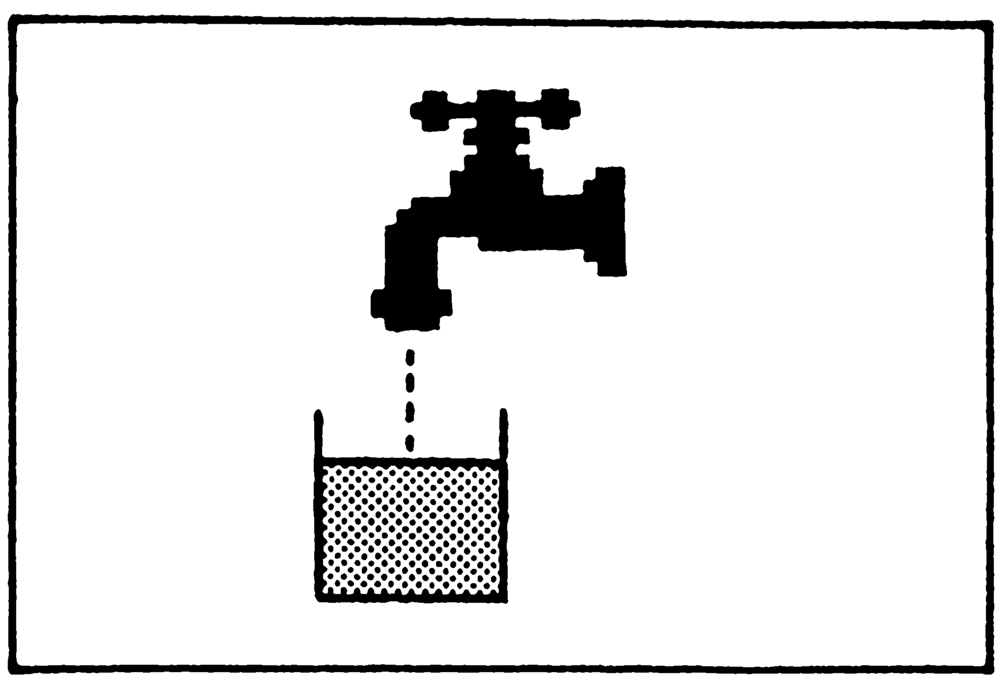
תוכל, כמובן, להעזר בתכונת ה-BOX של הפקודה LINE.
(אינך זוכר? ראה עמוד 11).

- המחשב ישאל אותך כמה פיקסלים אופקיים וכמה פיקסלים אנכיים ייצג כל איבר במערך. אתה תענה לו.
- לאחר מכן המחשב יסרוק את איברי המערך, ובכל מקום בו איבר המערך ישווה ל-1 המחשב ידליק על המסך משבצת המורכבת ממספר הפיקסלים שהכנסת ב-INPUT.

(תשובה 71)

הברז מטפטף

הברז היפה נתן לנו רעיון לבצע אנימציה קטנה של ברז מטפטף וממלא כוס במים!



- הברז מטפטף ללא הפסק.
- בכל פעם שכמה טיפות נופלות לתוך הכוס - היא מתמלאת קצת.
(העזר שוב ב-BOX)

שומרים תמונות על הדיסקט

בודאי חבל לך לעבוד זמן רב על ציור יפה בעורך, ולאבד אותו כשמכבים את המחשב או עוברים לתוכנית אחרת.

נציג כעת לפניך שיטה השומרת על דיסקט את כל המסך:

1 עצב תמונה כלשהי בעורך. למשל, את הברז.

2 עצור את ריצת התוכנית (לא נורא אם המחשב הדפיס OK על העורך), והבא את המסמן לשורה ריקה, מתחת לעורך.

3 כתוב את השורה הבאה:

```
DEF SEG = &HB8ØØ : BSAVE "PIC", Ø, &H4ØØØ
```

הערה: שורה זו מתאימה למוניטור צבעוני.

אם ברשותך מוניטור חד-צבעי, עליך לכתוב:
אם ברשותך מוניטור חד-צבעי, עליך לכתוב:

```
DEF SEG = &HBØØØ : BSAVE "PIC", Ø, &H1ØØØ
```

4 לאחר שתלחץ ENTER המחשב ישמור על הדיסקט שבכונן המחדל (אינך זוכר? ראה יחידה 4) את כל מה שמופיע כעת על המסך (כולל הכתובות וההודעות).
לכן, הכן בכונן זה דיסקט מתאים לפני שתלחץ ENTER.

5 התבונן בתוכן הדיסקט (אינך זוכר כיצד? פנה שוב ליחידה 4) ותראה שם תוכנית בשם "PIC"
זו אינה, למעשה, תוכנית, אלא תמונת המסך ברגע הלחיצה על ENTER.
כך שמרת את תמונת המסך על דיסקט.

מעלים את התמונה מהדיסקט

כיצד תחזיר את התמונה מן הדיסקט אל המסך?
לשם כך פעל לפי השלבים הבאים:

1 נקה את המסך.

2 עבור למסך גרפי 1.

3 כתוב במחשב:

```
DEF SEG = &HB800 : BLOAD "PIC", 0
```

אם ברשותך מוניטור חד-צבעי פקוד, במקום זאת:

```
DEF SEG = &HB000 : BLOAD "PIC", 0
```

דאג שבכונן המחדל יהיה הדיסקט עליו נמצאת "PIC".

4 לאחר לחיצה על ENTER חוזרת ומופיעה תמונת המסך - בדיוק כמו ששמרת אותה - כולל העורך וכולל כל השורות שהיו על המסך.

הערה

בכל תהליך השמירה וההעלאה של התמונות הופיעו כמה פקודות אותן אינך מבין עדיין. עבורך זוהי "קופסה שחורה", הפועלת כשורה אך אינה מובנת. השתמש בה כמות שהיא בשלב זה.
באחת החוברות הבאות, הנקראת "מסע אל זכרונו של המחשב" נפצח את סודן של קופסאות שחורות אלו ואז תבין כיצד הן פועלות.

צא לדרך...

בעזרת "קופסאות שחורות" אלו תוכל לשנות את תוכנית מעצב התמונות כך, שתוכל:

- לשמור תמונות על דיסקט (לחיצה על מקש "S"-SAVE)
- לטעון תמונות מדיסקט (לחיצה על מקש "L" - LOAD)
- להמשיך ולשנות תמובה שהוטענה מן הדיסקט.

ועוד...

נסה לבצע זאת כעת לבדך, לפני שננחה אותך במספר רמזים.

רמז 1

בלחיצה על מקש "S" המחשב פונה לסברוטינה המבצעת שמירה של תמונת המסך על דיסקט.

(תשובה 72)

רמז 2

בלחיצה על "L" - המחשב מעלה בחזרה את התמונה למסך - וממשיך בתוכנית.

(תשובה 73)

רמז 3

יש צורך לעדכן את המערך הדו-ממדי. לאחר טעינת התמונה אל המסך - המחשב סורק (העזר ב-POINT) את התשבץ ומעדכן את המערך לפי המשבצות הדלוקות.

(תשובה 74)

שכלול

- המחשב ישאל אותך איזה שם אתה רוצה לתת לתמונה.
- המחשב ישמור את התמונה בשם זה על הדיסקט.
- בלחיצה על "L" - המחשב ישאל אותך איזו תמונה.

ברצונך לטעון מן הדיסקט - אתה תענה לו - והוא יטען את התמונה הרצויה.

ולסיום הפרק

בפרק זה פיתחת עורך תמונות משוכלל. תוך כדי פיתוח העורך עסקנו בארגון תוכנית בעזרת הפקודות GOSUB-RETURN, בשימוש במערך דו-ממדי, ולבסוף בשמירה של התמונות על דיסקט.
את התמונות שעיצבנו בעורך התמונות יכולנו לשכפל או להגדיל. אולי גם תרצה שהפיל או הסוס המופיעים בתחילת הפרק ידהרו על פני המסך? ...

באחת החוברות הבאות, הנקראת "אנימציה ממוחשבת", גם זה יקרה...

תשובות

תשובה 1

```
line -(319,0)
```

תשובה 2

```
10 SCREEN 1:CLS
20 LINE(0,0)-(319,0)
30 LINE-(319,199)
40 LINE-(0,199)
50 LINE-(0,0)
60 GOTO 60
```

תשובה 3

```
10 SCREEN 1:CLS
20 FOR X=30 TO 220
30 LINE(X,20)-(X,140)
40 NEXT
```

תשובה 4

```
30 LINE(X,20)-(X,140),2
```

תשובה 5

```
35 IF X>50 AND X<200 THEN LINE(X,40)-(X,120),0
```

תשובה 6

```
10 SCREEN 1:CLS
20 X=100:Y=100
30 LINE(0,0)-(X,Y)
40 LINE-(319,0)
50 LINE(0,199)-(X,Y)
60 LINE-(319,199)
70 A$=INKEY$
80 X=X-10*(A$="6")+10*(A$="4")
90 Y=Y-10*(A$="2")+10*(A$="8")
100 GOTO 30
```

תשובה 7

```
10 SCREEN 1:CLS:KEY OFF
20 FOR X=0 TO 319 STEP 3
30 LINE(160,100)-(X,0)
40 NEXT
50 FOR Y=0 TO 199 STEP 3
60 LINE(160,100)-(319,Y)
70 NEXT
80 FOR X=319 TO 0 STEP -3
90 LINE(160,100)-(X,199)
100 NEXT
110 FOR Y=199 TO 0 STEP -3
120 LINE(160,100)-(0,Y)
130 NEXT
```

תשובה 8

```
10 SCREEN 1:CLS:KEY OFF
20 X=RND(1)*320
30 Y=RND(1)*200
40 LINE-(X,Y)
50 GOTO 20
```

תשובה 9

```
10 SCREEN 1:CLS:KEY OFF
15 COLOR 9,0
20 X=RND(1)*320
30 Y=RND(1)*200
35 C=RND(1)*4
40 LINE-(X,Y),C
50 GOTO 20
```

תשובה 10

```
10 SCREEN 1:CLS:KEY OFF
20 C=1
30 FOR Y=0 TO 199 STEP 10
40 FOR Y1=0 TO 9
50 LINE(0,Y+Y1)-(319,Y+Y1),C
60 NEXT
70 C=C+1:IF C=4 THEN C=0
80 NEXT
```

תשובה 11

```
10 SCREEN 1:CLS:KEY OFF
20 FOR L=0 TO 199 STEP 10
30 LINE(199,199)-(L,L),3,B
40 NEXT
```

תשובה 12

```
30 LINE(100,100)-(L,L),3,B
```

תשובה 13

```
10 SCREEN 1:CLS:KEY OFF
20 X2=319:Y2=199
25 FOR N=1 TO 11
30 LINE(X1,Y1)-(X2,Y2),3,B
40 X1=X1+10:Y1=Y1+10
50 X2=X2-10:Y2=Y2-10
60 NEXT
```

תשובה 14

```
10 SCREEN 1:CLS:KEY OFF
20 FOR X=0 TO 70 STEP 3
30 LINE(X,X)-(X+L,X+L),3,B
40 L=L+5
50 NEXT
60 GOTO 60
```

תשובה 15

```
10 SCREEN 1:CLS:KEY OFF
20 LINE(40,50)-(250,100),,B
```

תשובה 16

```
10 SCREEN 1:CLS:KEY OFF
20 FOR X=0 TO 70
30 LINE(30+X,30+X)-(200-X,100),3,B
40 NEXT
```

תשובה 17

```
10 SCREEN 1:CLS:KEY OFF
20 C=1
30 FOR Y=0 TO 199 STEP 10
40 LINE(0,Y)-(319,Y+10),C,BF
50 C=C+1:IF C=4 THEN C=0
60 NEXT
```

תשובה 18

```
10 SCREEN 1:CLS:KEY OFF
20 C=1
30 FOR X=0 TO 140 STEP 50
40 LINE(X,X)-(X+100,X+80),C,BF
50 C=C+1
60 NEXT
```

תשובה 19

```
10 SCREEN 1:CLS:KEY OFF
20 C=1
30 FOR X=0 TO 319 STEP 20
40 FOR Y=0 TO 199 STEP 20
50 LINE(X,Y)-(X+10,Y+10),C,BF
60 C=C+1:IF C=4 THEN C=1
70 NEXT
80 NEXT
90 GOTO 90
```

תשובה 20

המחשב לא הבין את השורה בגלל הקו שעבר עליה.

תשובה 21

יש לכתוב מחדש את האותיות "L" ו-"I" בפקודה LINE.

תשובה 22

```
10 SCREEN 1:CLS:KEY OFF
20 PSET(100,100)
```

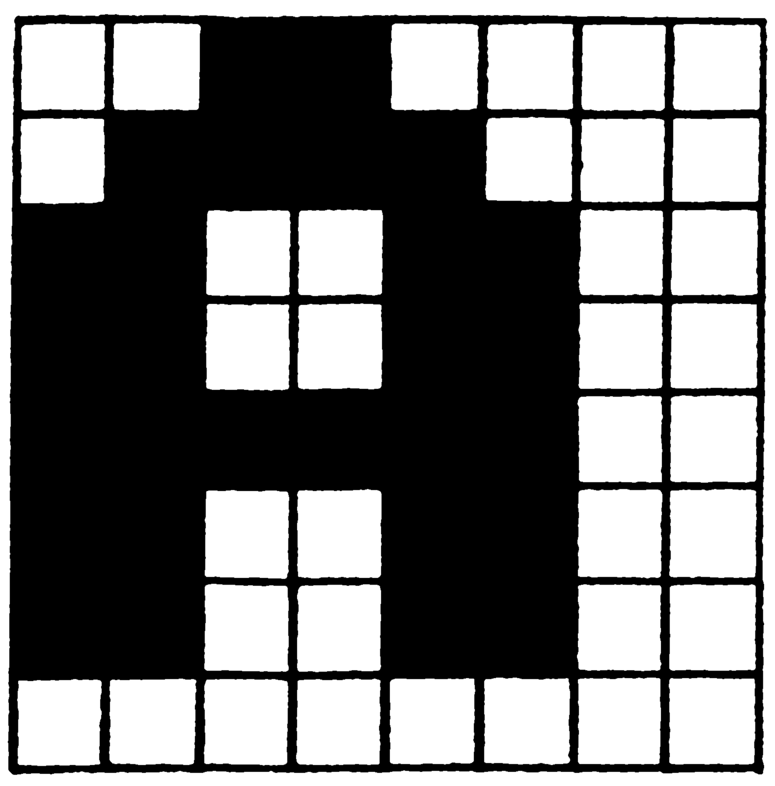
תשובה 23

```
10 SCREEN 1:CLS:KEY OFF
20 PSET(100,100),2
```

תשובה 24

```
10 SCREEN 1:CLS:KEY OFF
20 LOCATE 1,1:PRINT"A"
```

תשובה 25



תשובה 26

```
10 SCREEN 1:CLS:KEY OFF
20 LOCATE 1,1:PRINT"A"
30 FOR Y=0 TO 7
40 FOR X=0 TO 7
50 IF POINT(X,Y)=3 THEN LOCATE 8+Y,18+X:PRINT"#"
60 NEXT
70 NEXT
```

תשובה 27

```
20 LOCATE 1,1:PRINT A$
80 A$=INKEY$:IF A$=""THEN 80
90 GOTO 10
```

תשובה 28

```
50 IF POINT(X,Y)=3 THEN LOCATE 8+Y,18+X:PRINT A$
```

תשובה 29

```
10 SCREEN 1:CLS:KEY OFF
20 A=0:B=50
30 LOCATE 1,1:PRINT "A"
40 FOR Y=0 TO 7
50 FOR X=0 TO 7
60 IF POINT(X,Y)=3 THEN PSET(A,B)
70 A=A+1
80 NEXT
90 A=0:B=B+1
100 NEXT
```

תשובה 30

```
60 IF POINT(X,Y)=3 THEN PSET(A,B):PSET(A+1,B)
70 A=A+2
```

תשובה 31

```
25 LOCATE 12,1:PRINT"A$=";:INPUT A$
27 LOCATE 14,1:PRINT"MX=";:INPUT MX
30 LOCATE 1,1:PRINT A$
70 A=A+MX
205 FOR I=0 TO MX
210 PSET(A+I,B)
220 NEXT
```

תשובה 32

```
205 REM
210 REM
220 LINE(A,B)-(A+MX,B)
```

תשובה 33

```
220 LINE(A,B)-(A+MX-1,B)
```

תשובה 34

```
90 A=0:B=B+2
230 LINE(A,B+1)-(A+MX-1,B+1)
```

תשובה 35

```
10 A=0:B=50
20 SCREEN 1:CLS:KEY OFF
25 LOCATE 20,1:PRINT"A$=";:INPUT A$
27 LOCATE 21,1:PRINT"MX=";:INPUT MX
28 LOCATE 22,1:PRINT"MY=";:INPUT MY
29 CLS
30 LOCATE 1,1:PRINT A$
35 REM SCANNING THE ORIGINAL CHARACTER
40 FOR Y=0 TO 7
50 FOR X=0 TO 7
60 IF POINT(X,Y)>0 THEN GOSUB 200
70 A=A+MX
80 NEXT
90 A=0:B=B+MY
100 NEXT
110 B=50:GOTO 25
190 REM **************************
200 REM PRINTING THE BIG CHARACTER
210 FOR I=0 TO MY
230 LINE(A,B+I)-(A+MX-1,B+I)
240 NEXT
250 RETURN
260 REM **************************
```

תשובה 36

```
210 FOR I=0 TO MY STEP 2
```

תשובה 37

```
PRINT MID$(X$,2,3)
PRINT MID$(X$,5,1)
```

תשובה 38

```
10 CLS
20 INPUT "A$=";A$
30 FOR N=LEN(A$) TO 1 STEP -1
40 PRINT MID$(A$,N,1);
50 NEXT
```

תשובה 39

```
30 FOR J=1 TO LEN(A$)
32 CLS
33 LOCATE 1,1:PRINT MID$(A$,J,1)
105 A=0:B=50:NEXT
```

תשובה 40

המשתנה A צריך לגדול ב: 8*MX.

תשובה 41

```
32 A=MX*8*(J-1):B=50
90 A=MX*8*(J-1):B=B+MY
105 NEXT
```

תשובה 42

```
29 LOCATE 23,1:PRINT"R=";:INPUT R:CLS
32 A=R*(J-1)+MX*8*(J-1):B=50
90 A=R*(J-1)+MX*8*(J-1):B=B+MY
110 GOTO 25
```

תשובה 43

```
10 B=10
27 MX=40/LEN(A$)
28 MY=MX
32 A=R*(J-1)+MX*8*(J-1):B=10
110 GOTO 25
```

תשובה 44

```
60 IF POINT(X,Y)=0 THEN GOSUB 200
210 FOR I=0 TO MY
```

תשובה 45

```
60 IF POINT(X,Y)>0 THEN GOSUB 200
210 FOR I=0 TO MY-1 STEP MY/2
```

תשובה 46

אורך היתר הוא 5 כי 3*3+4*4=25 וכידוע 5*5=25

תשובה 47

אורך היתר הוא 83.25864

תשובה 48

בתגובה ל- PRINT SQR(30)

המחשב כותב 5.477226 וזהו אורך הצלע A.

תשובה 49

```
10 SCREEN 1:CLS:KEY OFF
20 Y=199-SQR(199^2-60^2)
30 LINE(60,199)-(0,Y)
```

תשובה 50

```
10 SCREEN 1:CLS:KEY OFF
20 FOR X=0 TO 199 STEP 6
30 Y=199-SQR(199^2-X^2)
40 LINE(X,199)-(0,Y)
50 NEXT
```

תשובה 51

- מרכז המעגל נמצא ב-(80, 140)
- רדיוס המעגל הוא 50 פיקסלים (140-90=50)

תשובה 52

```
10 SCREEN 1:CLS:KEY OFF
20 PSET(160,100)
30 XC=160:YC=100
40 INPUT A
50 B=SQR(50^2-A^2)
60 PSET(XC+A,YC-B)
70 GOTO 40
```

תשובה 53

```
10 SCREEN 1:CLS:KEY OFF
20 PSET(160,100)
30 XC=160:YC=100
40 FOR A=-50 TO 50
50 B=SQR(50^2-A^2)
60 PSET(XC+A,YC-B)
65 PSET(XC+A,YC+B)
70 NEXT
```

תשובה 54

```
60 LINE(XC+A,YC-B)-(XC+A,YC+B)
65 REM
```

תשובה 55

```
60 LINE(XC+A,YC-B/2)-(XC+A,YC+B/2)
```

תשובה 56

```
40 FOR A=50 TO 0 STEP -1
60 PSET(XC+A,YC-B)
62 PSET(XC-A,YC-B)
65 PSET(XC+A,YC+B)
67 PSET(XC-A,YC+B)
```

תשובה 57

```
40 FOR A=50 TO -50 STEP -5
60 LINE(XC+A,YC-B)-(XC,YC):LINE-(XC+A,YC+B)
   :LINE-(XC+A,YC-B)
```

תשובה 58

```
10 RANDOMIZE(TIMER)
30 C=INT(RND(1)*13)
40 PRINT C
50 IF C<10 THEN 30
```

תשובה 59

```
10 RANDOMIZE(TIMER)
20 SCREEN 1:CLS:KEY OFF
30 XC=RND(1)*300+10
40 YC=RND(1)*180+10
50 CIRCLE(XC,YC),10
```

```
55 WHILE SQR((X-XC)^2+(Y-YC)^2)>=10
60 LOCATE 1,1:INPUT "x=";X
70 INPUT "y=";Y
80 PSET(X,Y),2
85 WEND
90 A$=INKEY$
100 IF A$="" THEN 90
110 RUN
```

<u>תשובה 60</u>

```
10 RANDOMIZE(TIMER)
20 SCREEN 1:CLS:KEY OFF
30 XC=RND(1)*260+30
40 YC=RND(1)*140+30
50 CIRCLE(XC,YC),10
60 CIRCLE(XC,YC),20
70 CIRCLE(XC,YC),30
80 FOR N=1 TO 3
90 LOCATE 1,1:INPUT "x=";X
100 INPUT "y=";Y
110 PSET(X,Y),2
120 L=SQR((X-XC)^2+(Y-YC)^2)
130 S=S-20*(L<=10)-10*(L<=20 AND
    L>10)-5*(L<=30 AND L>20)
140 LOCATE 23,1:PRINT S
150 NEXT
160 A$=INKEY$
170 IF A$="" THEN 160
180 RUN
```

תשובה 61

```
10 SCREEN 1:CLS:KEY OFF
20 FOR X=0 TO 6*24 STEP 6
30 LINE(X,0)-(X,21*6)
40 NEXT
50 FOR Y=0 TO 6*21 STEP 6
60 LINE(0,Y)-(24*6,Y)
70 NEXT
```

תשובה 62

```
80 A=12:B=10
85 PSET(A*6-3,B*6-3)
90 A$=INKEY$:IF A$="" THEN 90
95 PSET(A*6-3,B*6-3),0
100 A=A+(A$="6")*(A<24)-(A$="4")*(A>1)
110 B=B+(A$="2")*(B<21)-(A$="8")*(B>1)
150 GOTO 85
```

תשובה 63

```
92 IF A$="1" THEN GOSUB 200
200 REM *** צביעת משבצת ***
210 LINE(A*6-5,B*6-1)-(A*6-1,B*6-5),2,BF
290 RETURN
```

תשובה 64

```
92 IF A$="1" THEN PSET(180+A,50+B):GOSUB 200
```

תשובה 65

```
92 IF A$="1" THEN PSET(180+A,50+B):C=2:GOSUB 200
93 IF A$="0" THEN PSET(180+A,50+B),0:C=0:GOSUB 200
210 LINE(A*6-5,B*6-1)-(A*6-1,B*6-5),C,BF
```

<u>תשובה 66</u>

כדאי לעדכן כל איבר במערך בשעת ההדלקה או הכיבוי של המשבצת - כי אז חוסכים את הסריקה של המערך, בשלב מאוחר יותר!

<u>תשובה 67</u>

```
3 DIM M(21,24)
92 IF A$="1" THEN PSET(180+A,50+B)
   :C=2:GOSUB 200:M(B,A)=1
93 IF A$="0" THEN PSET(180+A,50+B),0
   :C=0:GOSUB 200:M(B,A)=0
```

<u>תשובה 68</u>

כדאי לעבור למסך הטקסט ולהדפיס עליו את הערך של איברי המערך - ולסדר אותם בשורות ובעמודות!

<u>תשובה 69</u>

```
1000 REM *** בדיקת המערך ***
1010 WIDTH 80:CLS
1020 FOR I=1 TO 21
1030 FOR J=1 TO 24
1040 LOCATE I,J*2:PRINT M(I,J)
1050 NEXT :NEXT
```

<u>תשובה 70</u>

```
96 IF A$="x" THEN 300
300 REM *** שכפול התמונה ***
310 SCREEN 1:CLS
320 FOR X=0 TO 200 STEP 25
330 FOR Y=0 TO 150 STEP 25
340 FOR I=0 TO 21
350 FOR J=0 TO 24
360 IF M(I,J)=1 THEN PSET(X+J,Y+I)
380 NEXT :NEXT :NEXT :NEXT
390 GOTO 390
```

תשובה 71

```
97 IF A$="p" THEN 500
500 REM *** הגדלת התמונה ***
505 SCREEN 1:CLS
510 INPUT "PX=";PX
520 INPUT "PY=";PY
530 SCREEN 1:CLS
540 FOR I=1 TO 21
550 FOR J=1 TO 24
560 IF M(I,J)=1 THEN LINE(1+PX*J,PY*I+1)-
    (PX+PX*J,PY*I+PY),2,BF
570 NEXT :NEXT
590 GOTO 590
```

תשובה 72

```
98 IF A$="s" THEN GOSUB 600
600 REM *** שמירת התמונה ***
610 DEF SEG=&HB800:BSAVE "pic",0,&H4000
620 RETURN
```

תשובה 73

```
99 IF A$="1" THEN GOSUB 700
700 REM *** טעינת תמונה ***
710 DEF SEG=&HB800:BLOAD "pic",0
720 RETURN
```

<u>תשובה 74</u>

```
700 REM *** טעינת תמונה ***
710 DEF SEG=&HB800:BLOAD "pic",0
720 FOR I=1 TO 21
730 FOR J=1 TO 24
740 M(I,J)=-(POINT(J*6-2,I*6-2)<>0)
750 NEXT :NEXT
790 RETURN
```

רשימת מושגים נלמדים

לפניך רשימת המושגים שלמדת ביחידה זו.
עבור על כל אחד מהם ובדוק אם אתה זוכר אותם.
(תוכל לרענן את זכרונך בעזרת מספרי העמודים המופיעים בסוגריים ליד כל מושג.)

(6) LINE (X1,Y1) - (X2-Y2)
(6) LINE - (X,Y)
(8) LINE (X1,Y1) - (X2,Y2), C
(11) LINE (X1,Y1) - (X2,Y2), C, B
(17) LINE (X1,Y1) - (X2,Y2), C, B, S
(19) POINT (X,Y)
(24) GOSUB
(24) SUBROUTINE
(24) RETURN
(29) MID$
(34) משפט פתגורס
(35) SQR
(39) WHILE - WEND
(48) מערך דו ממדי
(52) DEF SEG=&HB800 : BSAVE "PIC",0,&H4000
(52) DEF SEG=&HB800 : BLOAD "PIC", 0

סדרת "מחשבת" ללימוד

DOS ו– BASIC

סידרת מחשבת, המיוחדת ללימוד שפת ה- BASIC וה- DOS של IBM-PC ותואמיו, נמצאת על מדפי חנויות המחשבים והספרים המובחרות.
להלן תיאור קצר של היחידות:

יחידה 1: שטיחים ורובוטים

ביחידה הראשונה תכיר את מושגי היסוד של תוכניות מחשב בשפת BASIC ותלמד את שיטות העריכה המיוחדות של מחשב ה-IBM-PC. כמו כן תשלוט בהפעלת לוח המקשים של המחשב.

יחידה 2: שעונים דיגיטליים ופירמידות

ביחידה זאת תעסוק בלימוד כמה מהמושגים החשובים ביותר בכל שפת תיכנות: משתנים מספריים ומחרוזתיים ולולאות סופיות.

יחידה 3: פיתוח משחקי מחשב-טלויזיה

ביחידה זאת תעסוק בפיתוח תוכניות של משחקי מחשב-טלויזיה. תוך כדי כך תוסיף ותלמד מושגים חדשים ב-BASIC כמו: הוראות תנאי, תהליכים אקראיים, קליטת נתונים ומערכים.

יחידה 4: PC-DOS

החוברת הרביעית של מחשבת תכניס אותך לעולם ה-DOS של ה-IBM-PC. לאחר שתסיים יחידה זאת תכיר כמה מהפקודות החשובות של ה-DOS, וכך תוכל לנצל ביתר יעילות את מגוון האפשרויות שמעמיד בפניך ה-IBM-PC.

יחידה 5: גרפיקה עדינה

יחידה זאת היא הראשונה בסדרה של 3 חוברות המוקדשות לפיתוח תוכניות בתחום הגרפיקה העדינה (HIGH-RESOLUTION). ביחידה 5 נגלה בפניך את עולמם של הפיקסלים (PIXELS) וננצל ידע זה לפיתוח תוכניות מגוונות.

יחידה 6: גרפיקה מתקדמת

יחידת הלימוד השישית מוקדשת להמשך לימוד ה-HIGH RESOLUTION. תוך שמוש בכלים תכנותיים חדשים שתלמד תוכל לגשת לפיתוח תוכניות מגוונות כמו: עיצוב אותיות ענק ופיתוח מעצב תמונות משוכלל.

יחידה 7: גרפיקה מתמטית

יחידת הלימוד השביעית מוקדשת לפיתוח תוכניות גרפיות מרהיבות. כדי לעשות זאת לא נוכל להתחמק משימוש בכמה מושגים מתמטיים מתחום הטריגונומטריה, כמו הסינוס והקוסינוס.

אל דאגה! אינך צריך להכיר מושגים אלה. לפי מיטב המסורת של מחשבת נלמד אותך צעד אחר צעד כל מושג מתמטי חדש שנעשה בו שימוש.

יחידה 8: עיבוד נתונים

יחידה זאת מוקדשת ללימוד אחד התחומים החשובים ביותר שבעבורם נוצר המחשב - עיבוד נתונים.

נלמד אותך מהו קובץ ותיישם את הידע שתצבור בתחומים שונים כמו: בניית ספר טלפונים, שמירת תמונות על דיסק, תוכניות מעקב להגרלות לוטו ועוד...

יחידה 9: אנימציה ממוחשבת

יחידה זאת מוקדשת לפיתוח סרטי אנימציה משוכללים תוך ניצול כלים מיוחדים כמו GET ו- PUT בשפת ה-BASIC שיאפשרו לך לעשות זאת.

יחידה 10: DOS מתקדם

ביחידה זו תעסוק בלימוד נושאים מתקדמים ב – DOS. בחלק הראשון של היחידה תעסוק ביצירת *"כונן זכרון"*, ובחלק השני תעסוק בפיתוח תוכנית שירות רחבת היקף, הנקראת: "SUPER – DOS".

יחידה 10 מלווה בתקליטון, אשר עליו תמצא, בין השאר:

- תוכנה ליצירת כונן זכרון.
- עורך מסך משוכלל.
- תוכנית SUPERDOS בשפת – מכונה.

יחידה 11: עיבוד נתונים מתקדם

יחידה 11 מוקדשת להמשך לימוד והעמקת הידע בנושא עיבוד נתונים.
ביחידה זו תפתח תוכנית לניהול ספרית – הדיסקטים שלך. תלמד כאן להשתמש גם ב – RANDOM – FILES.

מה תמצא בדיסקט המצורף לחוברת ?

על הדיסקט תמצא תוכנית לניהול ספריה, כך שתוכל להפעיל אותה וללמוד ממנה על אפשרויות נוספות, אותן תוכל ליישם בתוכנית הספריה שלך.

כמו כן תמצא על הדיסקט תוכניות עזר (UTILITY), אשר ישמשו אותך בתכנות מתקדם, כגון תוכנית לדחיסת קבצים.

יחידה 12: גליון חישובים אלקטרוני

ביחידה 12 תעסוק בפיתוח גליון חישובים אלקטרוני דמוי לוטוס.
לשם כך תפתח תוכנית BASIC מתוחכמת, אשר תוכל, בין השאר, להוסיף לעצמה שורות BASIC נוספות תוך כדי הרצתה !
על הדיסקט המצורף תמצא גליון חישובים אלקטרוני משוכלל, שיאפשר לך לשלוף אותו אל המסך גם תוך כדי הרצת תוכניות אחרות !

יחידה 13: מסע אל זכרונו של המחשב

ביחידה זו תצא למסע לחקירת זכרונו של המחשב. בעזרת הפקודות POKE ו – P
תחקור את המבנה המיוחד של הזכרון, תלמד להכיר מקרוב את מבנה ה – B
ותעשה הכרה עם שיטות הספירה הבינארית וההקסה־דצימלית.
הידע שתרכוש ביחידה זו ישמש לך יסוד ללימוד שפת מכונה על מחשב ה – PC של

ספרי ארכימדס למחשבים

ארכימדס היא הוצאה לאור אשר שמה לעצמה למטרה להביא בפני קהל המשתמשים, הסטודנטים וחובבי המחשבים למיניהם, תרגומים של ספרים אשר זכו כבר להצלחה רבה בחו"ל.

בחירת הנושאים נעשתה באופן כזה, שהיא מהווה השלמה והרחבה לנושאים הנלמדים בסידרת "**מחשבת**".

לפניך רשימת הספרים שכבר יצאו לאור:

- המדריך השלם ל: LOTUS 1-2-3.
- המדריך למערכות הפעלה MS DOS ו-PC DOS.
- מדריך טורבו פסקל (כולל את גירסה 3.0).
- שפת C.
- ספר הפקודות השלם של שפת BASIC ל-IBM-PC ותואמיו.
- מדריך למעבד התמלילים Wordstar עברית־אנגלית.
- ספר כיס למשתמש: LOTUS 1-2-3.
- ספר כיס למשתמש: dBASE III.
- ספר כיס למשתמש: שפת מכונה למחשבי PC.
- ספר כיס למשתמש: FORTRAN 77.
- ספר כיס למשתמש: הכרת ותיכנות IBM-PC ותואמיו.
- ספר כיס למשתמש: שפת COBOL.
- ספר כיס למשתמש: שפת לוגו.
- ספר כיס למשתמש: מבוא למערכות הפעלה.
- שפת מכונה ואסמבלר ל-APPLE.
- שפת מכונה ואסמבלר ל-COMMODORE 64.
- שפת מכונה ואסמבלר ל-COMMODORE 128.
- שפת מכונה ואסמבלר ל-130XE, ATARI 800 XL.
- גרפיקה מתקדמת לקומודור 64.
- תכנות מתקדם לקומודור 128.

ובקרוב ייצאו לאור:

- שפת מכונה ואסמבלר ל-IBM-PC.
- המדריך למתקדם LOTUS 1-2-3

לוגו גרפי בעברית

בינואר 1987 יצאה לאור ערכת לוגו של מחשבת עבור IBM-PC ותואמיו בגירסה עברית.
ערכת הלוגו של מחשבת, הנקראת "עולמו של הצבא", מכילה:

- תוכנה מיוחדת של לוגו גרפי בשפה העברית שפותחה ע"י חברת מחשבת מ.ל. בע"מ - מערכות למידה. התוכנה מאפשרת לכתוב תוכניות (הליכים) בשפת התיכנות לוגו (LOGO) בעברית, דבר אשר יאפשר ללמוד את שפת הלוגו מבלי שהשפה האנגלית תהווה מחסום. תוכנה זאת מאפשרת לפתח תוכניות גרפיות מתוחכמות הכוללות הליכים רקורסיביים מלאים.
- חוברת הדרכה: "מחשבת-1" - הראשונה בסדרת חוברות מחשבת המוקדשות ללימוד שפת הלוגו בגירסה העברית.

  ליחידת הלימוד הראשונה יש מספר מטרות:
  - לעשות היכרות עם "הצב" ועם הפקודות הבסיסיות הקשורות אליו, כדי לשרטט צורות.
  - ללמוד כיצד לכתוב הליכים (תוכניות).
  - ללמוד את שיטות העריכה המיוחדות ל-LOGO.

כדרכה של מחשבת תעשה זאת בדרך פעלתנית, תוך כדי בצוע משימות מגוונות ותוך כדי כך תלמד את עקרונות התכנות בשפת לוגו.

בהמשך יופיעו יחידות לימוד נוספות אשר ירחיבו ויעמיקו את יכולת התכנות שלך בשפת לוגו, תוך שימוש מתמיד בתוכנה "לוגו גרפי עברית" של מחשבת.

שים לב!

ביוני 1987 יצאה לאור **החוברת השניה** של מחשבת ללימוד לוגו גרפי עברית. בחוברת זאת, הנקראת "זוויות ומעלות", תלמד לסובב את הצב בכיוונים שונים על המסך. דבר זה יאפשר לך לשרטט צורות מרהיבות על המסך, להשתתף במשחק מחשב ואף לפתח משחק כזה.

ארנבת – PC
מערכת ממוחשבת ללימוד כתבנות

מבוא

חברתנו סיימה לפתח קורס כתבנות בשפות עברית ואנגלית על IBM-PC.
המערכת כוללת:

- תוכנה (על דיסקט).
- חוברת הדרכה ותמלילים.

התוכנה בנויה כך, שתוך כ-12 שעות לימוד עצמי תוכל כבר לתקתק על המחשב שלך ועל כל מכונת כתיבה או מעבד תמלילים תוך שימוש בכל 10 אצבעותיך.
אגב, שיטת הלימוד שפיתחנו נוסתה בהצלחה על מספר רב של לומדים.

שיטת הלימוד

חילקנו את הלימוד ל-20 שיעורים. להערכתנו משך כל שיעור הוא 15-30 דקות.
בכל שיעור תלמד לתקתק 2 סימנים חדשים.
לכל שיעור יש מספר אופציות ללימוד:

- **לימוד בסיסי:** תקתוק סימנים חדשים תוך שילובם בסימנים קודמים שלמדת.

- **מירוץ נגד "הארנבת":** זהו משחק קצר- "הארנבת" רצה לאורך השורה ועליך להשיג אותה – אתה מתקדם רק אם הקשת על אות נכונה.

- **מבחן עצמי:** כאן עליך לתקתק בדייקנות 3 שורות.
בסיום, יודיע לך המחשב גם מה הקצב שבו כתבת את המבחן.

- **מעבד־תמלילים:** במצב זה עליך לתקתק על המסך את אחד הטקסטים המופיעים בחוברת. בגמר כתיבת הטקסט המחשב בודק אותו ומודיע לך אם נפלו בו שגיאות כדי שתוכל לתקנן. אם אין שגיאות – המחשב מודיע לך על מהירות הכתיבה שלך.

סרטי מחשבת

"סרטי מחשבת" תאפשר לכל אחד ליצור סרטי אנימציה (הנפשה) כמו אלו המוצגים בטלויזיה ובמשחקי המחשב המתוחכמים. לא נדרש שום רקע בתכנות או ידע קודם בעקרונות סרטי האנימציה.

"סרטי מחשבת" מכילה:

1. דיסקט המכיל מחולל ואנימציה המשוחח בשפה העברית, אשר מאפשר, בין השאר, ובאופן ידידותי מאוד:

- ליצור דמויות כמו אנשים, חיות, מטוסים ועוד ועוד.
- להניע את הדמויות על המסך באופן כזה שיתקבל סרט אנימציה.
- לשמור את כל הציורים והסרטים על הדיסקט, וכך תוכל להציג את הסרט שתיצור בכל עת שתרצה.
- לשלב מנגינות בסרט.

2. חוברת לימוד אשר בעזרתה:

- תלמד לנצל את כל האפשרויות שמחולל הגרפיקה והאנימציה מעמיד לרשותך.
- תלמד את עקרונות סרטי האנימציה כך, שתוכל לביים וליצור בעצמך סרטי אנימציה.

כדרכה של מחשבת תעשה זאת בדרך פעלתנית תוך כדי ביצוע משימות מגוונות וכך, אנו מקווים, פיתוח סרטי אנימציה יהפוך לחויה יצירתית ממדרגה ראשונה.

שים לב!

תוכל לשלב בסרט ציורי רקע שתיצור בעזרת התוכנה **"ציורי מחשבת"** (ראה עמוד קודם). כך, לדוגמא, תוכל לגרום למטוס לחלוף בשמים, כאשר ברקע מרחפים עננים. כמו כן תוכל לשלב מנגינות שתיצור ב**"צלילי מחשבת"**.

ציורי מחשבת

"ציורי מחשבת" תאפשר לכל אחד לצייר על פני כל המסך ציורים מאד מתוחכמים.

ציורי מחשבת מכילה:

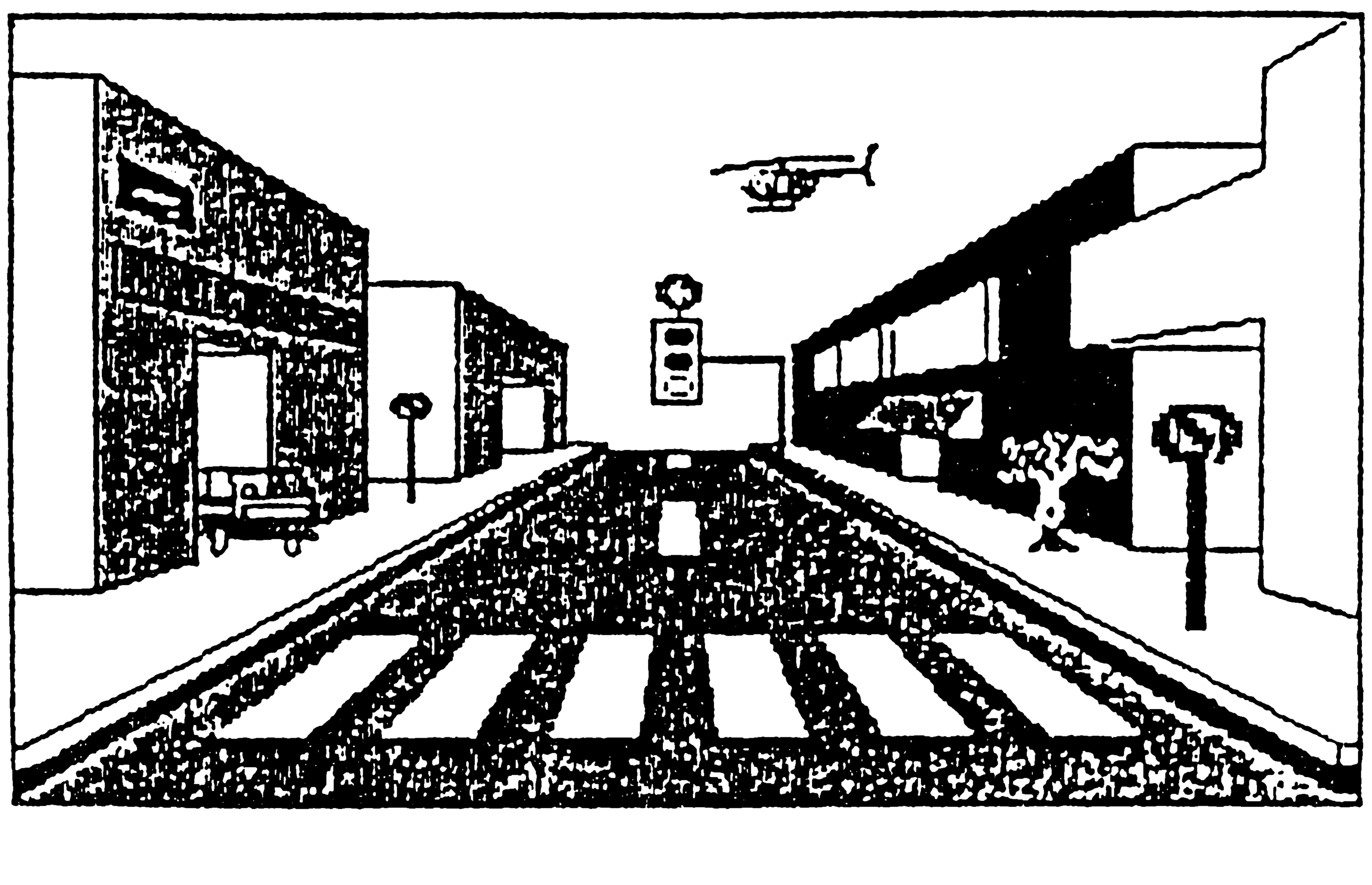
1. דיסקט המכיל מחולל גרפיקה המשוחח בשפה העברית, אשר מאפשר בין השאר ובאופן ידידותי מאוד:

- לצייר על פני כל המסך.
- ליצור דמויות כמו אנשים, חיות, מטוסים ועוד, אותם ניתן להגדיל ולהציג בכל מקום על פני המסך.
- לשמור את הציורים והדמויות על דיסקט.

2. חוברת לימוד אשר בעזרתה:

- תלמד לנצל את כל האפשרויות שמחולל הגרפיקה מעמיד לרשותך.
- תלמד את יסודות הפרספקטיבה בציור.
- תלמד טכניקות מיוחדות, אשר בעזרתן תוכל להפוך ציור רגיל לציור ממוחשב.

לאחר שתלמד לנצל את כל הכלים שהמחולל מעמיד לרשותך תוכל לצייר ציורים מאוד מתוחכמים כיד הדמיון הטובה עליך.
דע לך, כי הציורים שתיצור ישמשו לעוד מטרה: הם ישמשו כרקע בסרטי האנימציה שתיצור עם מחולל האנימציה של מחשבת... (על כך בעמוד הבא).
הנה דוגמא לאחד הציורים שנעשו בעזרת המחולל:



צלילי־מחשבת

"צלילי־מחשבת" תאפשר לך לחבר מנגינות בעזרת מחשב־ה־PC שלך.

אינך צריך להיות בטהובן לשם כך!
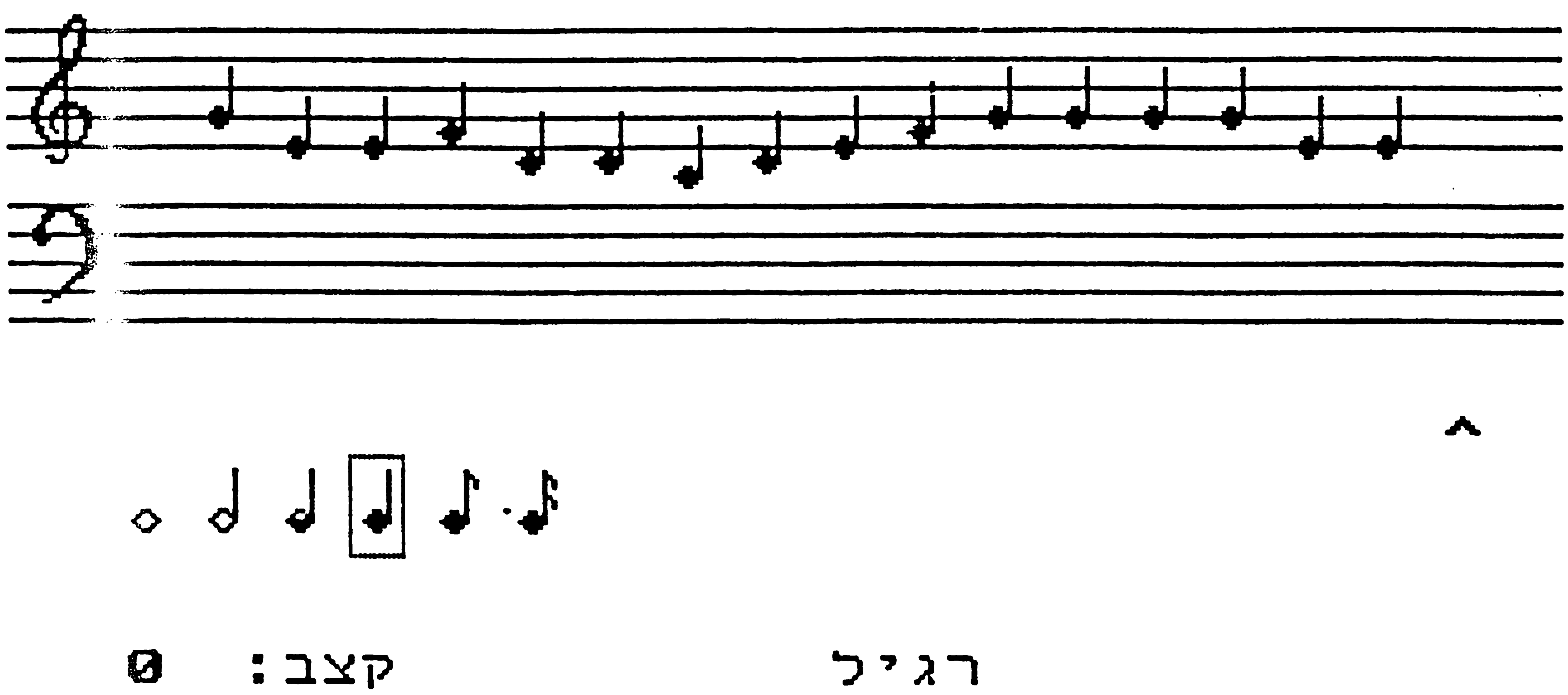
גם אם אין לך רקע כלשהו במוסיקה, אנו נלמד אותך, צעד אחר צעד, את כל היסודות ההכרחיים על־מנת לחבר מנגינות בעזרת המחשב.

"צלילי־מחשבת" מכילה:

1. **דיסקט** המכיל מחולל אשר יאפשר לך לחבר מנגינות על המחשב ולשמור אותן על הדיסקט. התוכנה תאפשר לך, בין השאר, לנגן מנגינות, לכתוב תווים על המסך ולהשמיע אותם במחשב.

2. **ספר הדרכה** מפורט אשר:
   - ידריך אותך כיצד להשתמש במחולל.
   - ילמד אותך את יסודות המוסיקה שידרשו לצורך הלחנת מנגינות במחשב.

את המנגינות שתחבר תוכל לנצל לעוד מטרה:
תוכל לשלב מנגינות אלו בסרטי האנימציה שתיצור בעזרת מחולל האנימציה של מחשבת, הקרוי **"סרטי־מחשבת"**.



תוכנות .I.S
International Software

עד סוף פברואר 1988 תוכל למצוא בחנויות הספרים והמחשבים המובחרות את התוכנות הבאות:

• הברון האדום

אתה טייס של מטוס קרב ממלחמת העולם הראשונה. עליך להשמיד את מטרות האויב ולצאת מן הקרב הגורלי עם הברון האדום האכזרי כשידך על העליונה.



• הצפרדעים

עליך לעזור לצפרדעים להגיע לאיזור ההטלה שלהן תוך כדי מעבר במסלול רב סכנות. משחק זה דורש קואורדינציה וכושר החלטה מהיר.

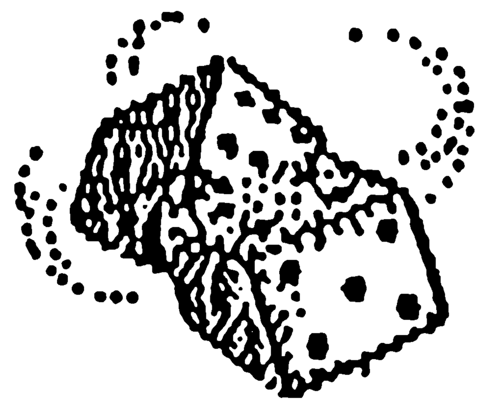


• כוכב המוות

אתה יוצא למסע בין כוכבי. תוך כדי המסע אל תוך החלל עליך להתגבר על לוחמי האימפריה ופולשי החלל האכזריים, אך האתגר האמיתי עוד לפניך - עליך לפגוע בכוכב המוות המוגן היטב.

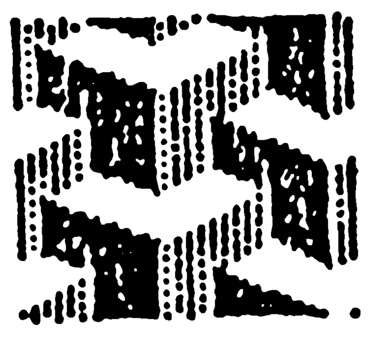
• יאצק

זהו משחק קוביות סיני עתיק הדורש חשיבה אסטרטגית ומוכרע רק על קו הסיום.
המחשב מטיל עבורך את הקוביות ועליך להחליט באיזו דרך לבחור.
זה משחק מרתק המאפשר לך לשחק נגד המחשב או נגד חבריך.



• הבו לבנים

זאת גירסה גרפית וצבעונית מרהיבה למחשבי PC של אחד ממשחקי המחשב הקלסיים:
עליך להרוס קירות בית כלא על מנת לצאת למרחב ולאסוף מכסימום נקודות.



שים לב!

כל התוכנות מלוות בחוברות הדרכה מפורטות. בחוברות אלה תמצא גם את חומר הרקע אשר יאפשר לך לענות על חידוני הידע הנמצאים על כל דיסקט ודיסקט.

הודעה חשובה

כל התוכנות עברו בדיקה קפדנית במעבדות .I.S ונמצאו נקיות מוירוסים.

סנאית

משחקי מילים מצוירות

עברית - אנגלית

"סנאית" היא הראשונה בסדרת לומדות חדשה, שמפתחת חברת **"מחשבת"**.

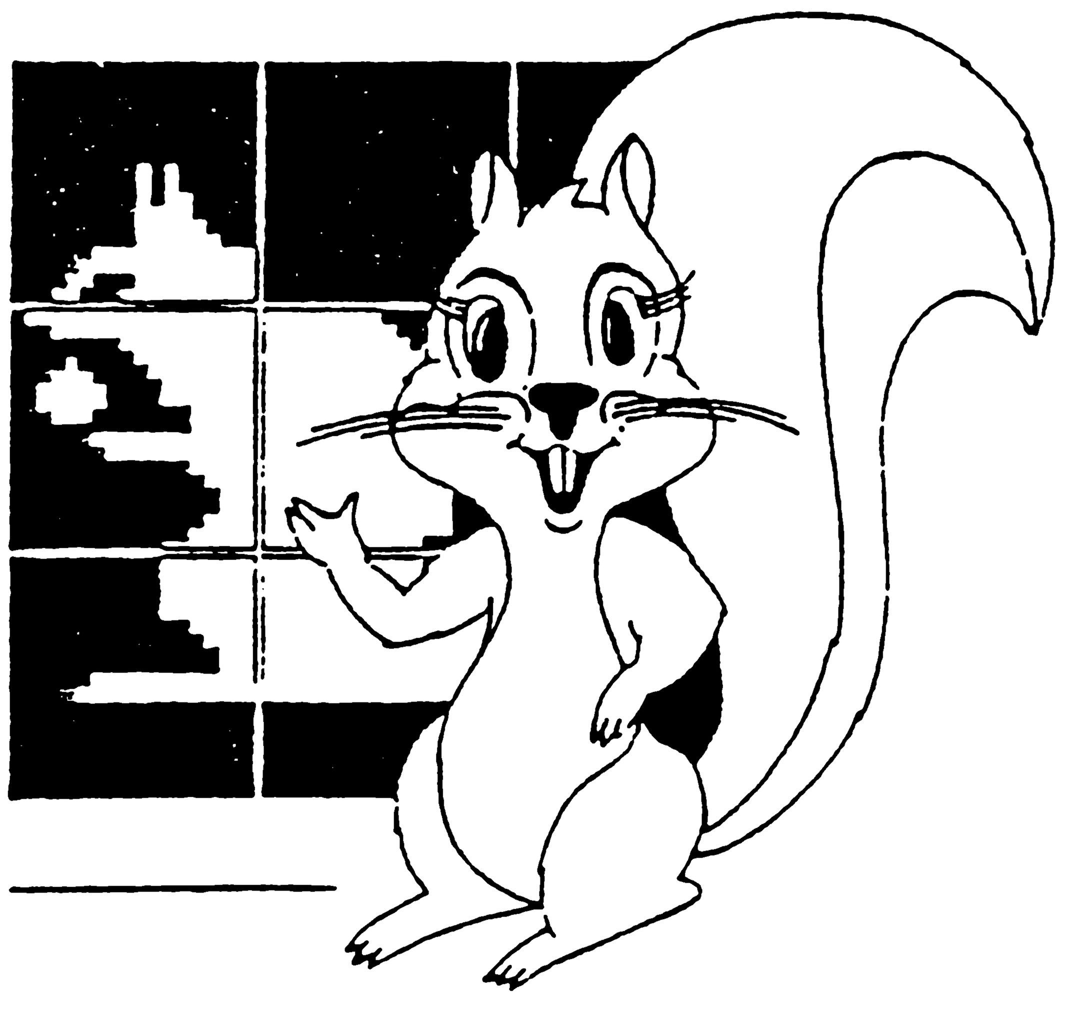
"סנאית" מיועדת לתרגל את הלומד בכתיבה וקריאה של מילים בעברית ובאנגלית בדרך יצירתית.

הדיסקט כולל ספריה של מילים, כאשר לכל מילה יש ציור המתאים לה.

הספריה פתוחה והתוכנה מאפשרת לכל אחד להוסיף מילים וציורים מתאימים כרצונו.
מתוך מאגר המילים הנמצאות בספריה ניתן לשחק במספר משחקים המתבססים על הציורים והמילים:

- משחקי התאמת מילים לציורים.
- משחקי פאזל מגוונים.

בנוסף להנאה שיש ביצירת הספריה המצוירת והמשחקים, תגבר גם מיומנות הקריאה והכתיבה בעברית ובאנגלית.



ינשופון

משחקי מספרים
לגיל הרך

ינשופון שייך לסדרת הלומדות החדשה שמפתחת חברת מחשבת מ.ל. בע"מ - מערכות למידה עבור ילדים.

ינשופון מיועד לקרב את הילדים בגיל רך לעולם המספרים בדרך המשחק והיצירה.
בעזרת תשעה משחקים שונים ילמד הילד לזהות ספרות ולספור עצמים.

הפעילויות של הילד כוללות בין השאר:

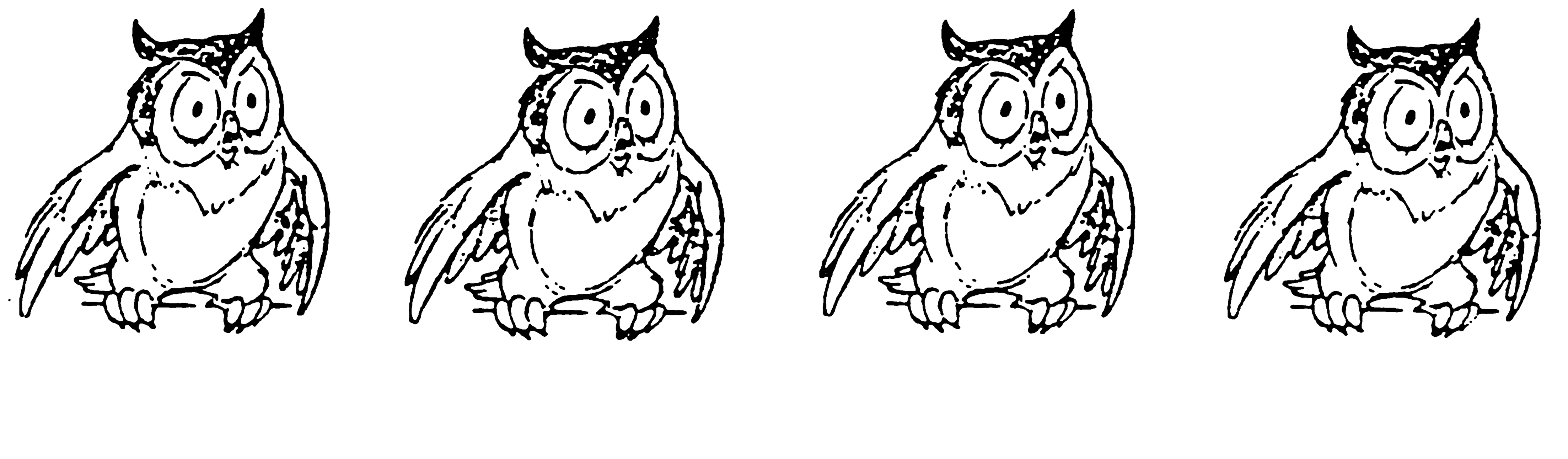
- התאמת מספר לקבוצת עצמים בהתאם לגודלה.

- צליפה אל סיפרה בהתאם למספר עצמים המופיעים על המסך.

- סידור הספרות בבתים בהתאם לסדר מספרים עולה.

ינשופון כולל בתוכו גם מחולל ציור כך, שכל ילד יוכל לצייר עצמים משלו, אשר ישתתפו במשחקים השונים בנוסף לעצמים שכבר נמצאים בספריה.

אנו מאמינים, כי בנוסף להנאה שתהיה לילד במשחקים השונים ובציור עצמים, תגבר גם מיומנות הספירה שלו והכרת המספרים תשתפר.



פיקאסו

משחקי פאזל ממוחשבים

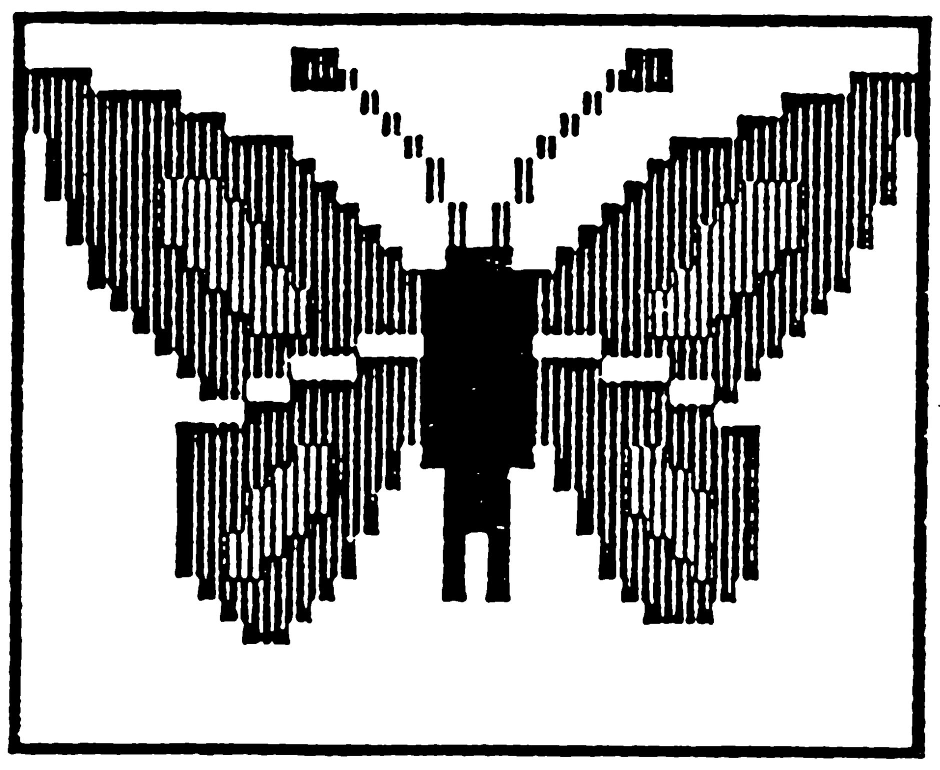
"פיקאסו" מכילה סידרת משחקי פאזלים מסוגים שונים.

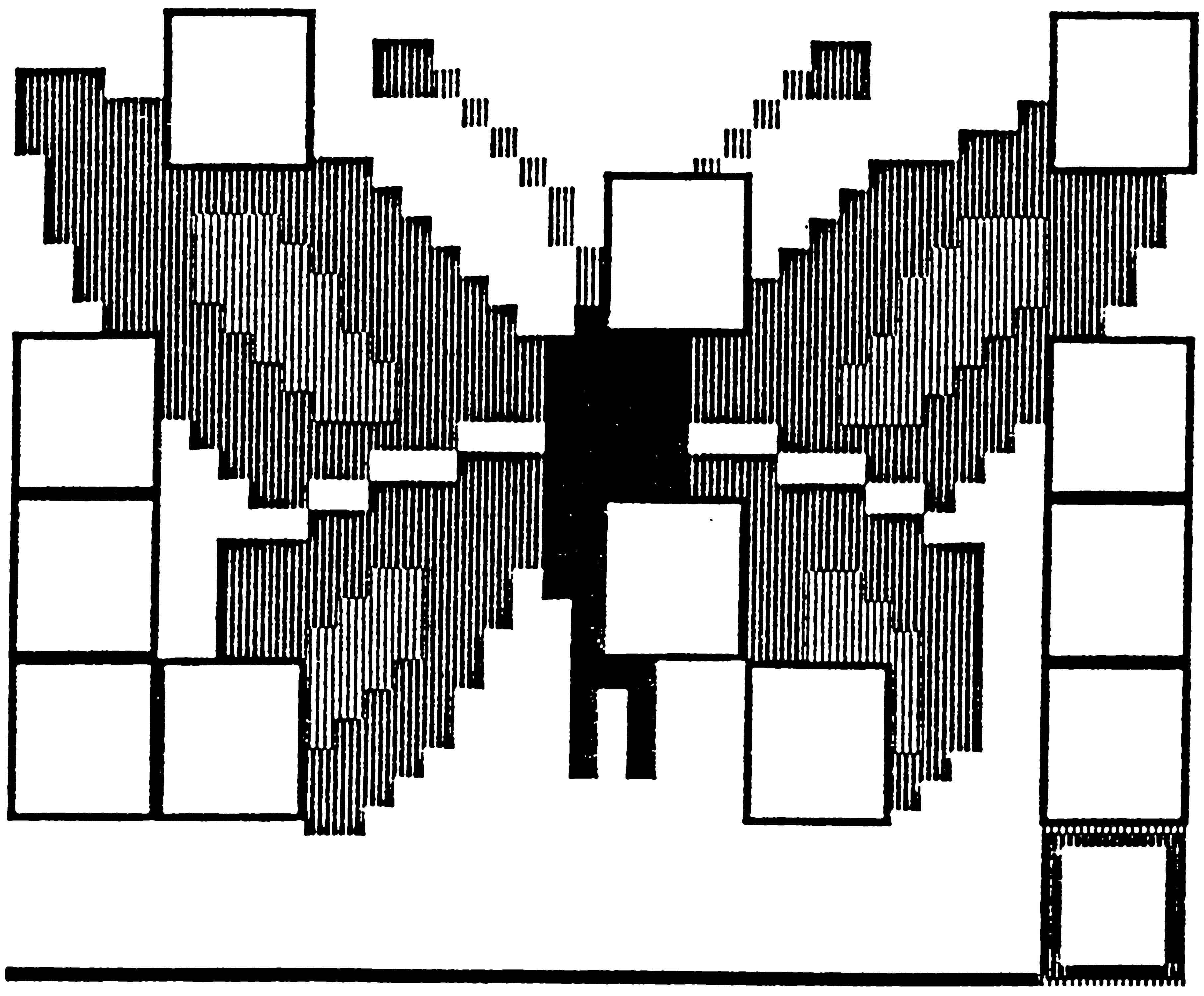
ניתן לבחור בפאזלים ברמות קושי שונות, החל מפאזלים פשוטים בני תשעה חלקים, וכלה בפאזלים מורכבים וקשים.

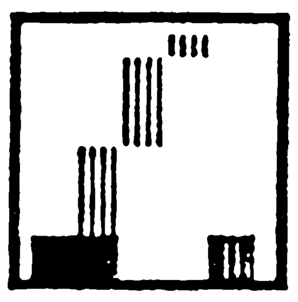
באופן כזה יכול כל אחד למצוא אתגר המתאים לכישוריו: הילד הקטן יעסוק בהרכבה של פאזלים פשוטים, ואילו הפאזלים ברמות הגבוהות הם אתגר מחשבתי ממדרגה ראשונה ודורשים, בין השאר, פיתוח אסטרטגיות הרכבה מורכבות.

"פיקאסו" מאפשרת לך לשחק לבדך או נגד חברך.

לרשותך עומדת ספריה של עשרות ציורים, אשר איתם תוכל לשחק בפאזלים. כמו כן תוכל להוסיף ציורים משלך לספריה.







סופר־קלף

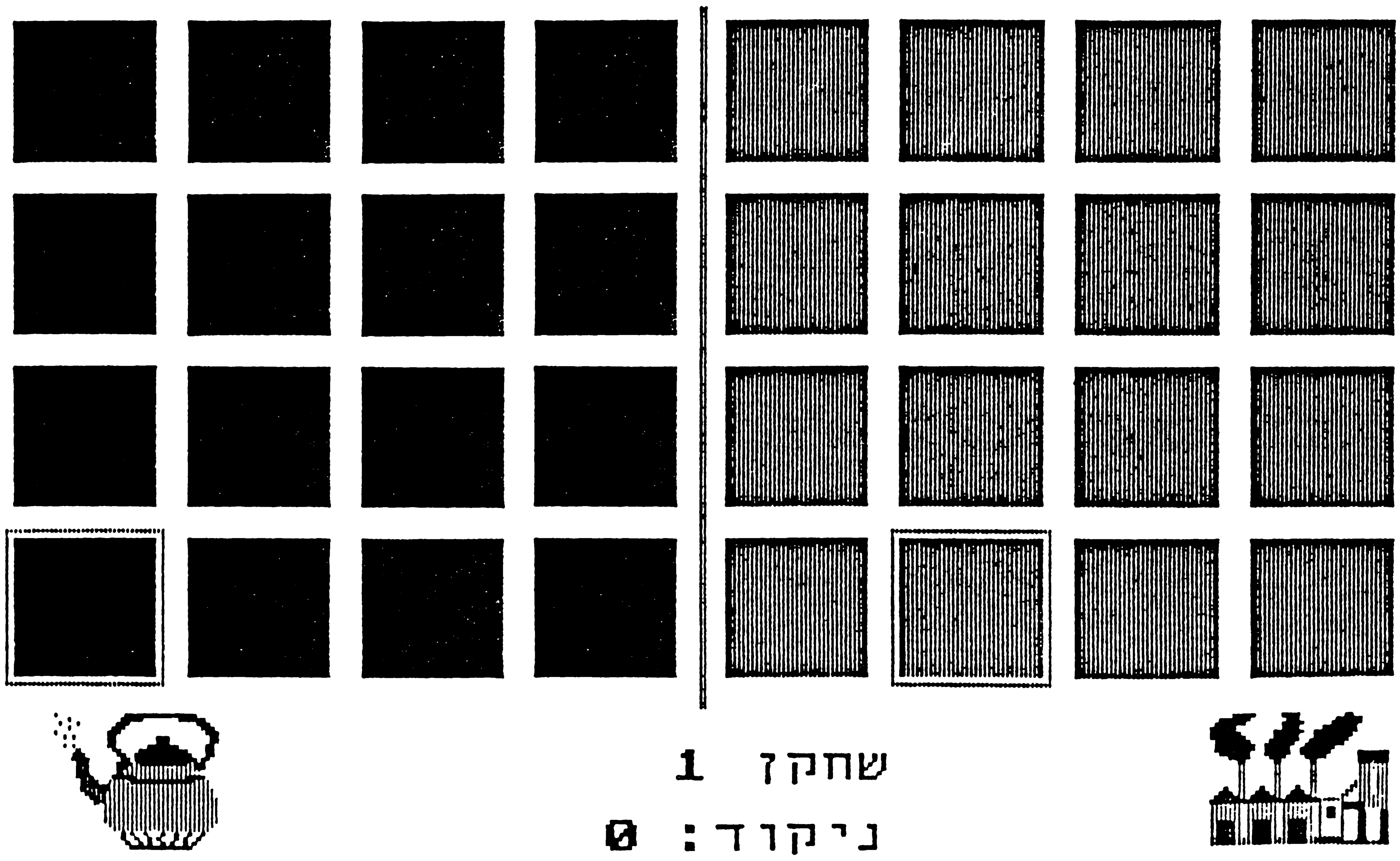
משחקי זכרון ממוחשבים

כל אחד מכם בודאי מכיר את משחק הזכרון: דו־קלף הקלאסי. **"סופר־קלף"** הוא גירסה ממוחשבת של המשחק, אשר מעמידה לרשותך אפשרויות רבות נוספות שלא קיימות במשחק הזכרון הקלאסי.

סופר־קלף מאפשר לך:

- לבחור את מספר הקלפים כרצונך.
- לשחק לבדך, נגד חבריך או נגד המחשב.
- "לקנות" רמזים באמצעותם ניתן לזהות זוגות קלפים.
- לבחור את רמת המשחק של המחשב.

בגלל אפשרויות הבחירה הרבות, ניתן לבחור במשחקי זכרון בעלי דרגות קושי שונות ולכן, התוכנה מתאימה לאוכלוסיה מאד רחבה.
לרשותך עומדת ספריה של עשרות ציורים. כמו כן ישנו מחולל באמצעותו תוכל להוסיף גם ציורים משלך לספריה.



ATF



מטוס הקרב העתידי

זהו משחק פעולה אסטרטגי, בו אתה שולט על מטוס קרב עתידני, המצויד בטכנולוגיה שתהיה קיימת רק בעתיד.

הפעם אינך יושב במושב הטייס, אלא צופה בביצועים המדהימים של המטוס, כאילו אתה טס מאחוריו.

עליך להטיס את ה-ATF במשימות התקפיות מסוכנות, על מנת לסייע לכוחות הקרקע והים הפועלים להדוף את האויב, המתקדם בעקשנות.

המשימות שלך הן אתגריות ביותר - תוך כדי הטיסה לעבר המטרות, עליך להתמודד גם עם מטוסי יירוט של האויב.

זהו משחק פעולה אסטרטגי תלת־ממדי. המטרות האסטרטגיות כוללות שדות תעופה, בתי חרושת ומרכזי קשר.

המשחק כולל 8 מפות כלל עולמיות, המתארות יבשות, איים ונהרות. מטרות ממונעות כוללות: טנקים, אניות, צוללות וארטילריה.

מנועי ה-ATF פועלים - חבוש את קסדת הטייס והמרא אל עבר השמיים האכזריים...